بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة اليرموك
كلية التربية
قسم المناهج والتدريس

"التبرير الإحصائي لدى طلبة المرحلة الجامعية وعلاقته بوعيهم ما وراء المعرفي"

"Statistical reasoning among university students and its Relation with their Metacognitive Awareness"

إعداد

امتنان سليمان محمود وهيبي

إشراف الأستاذ الدكتورة

أمل عبدالله خصاونة

حقل التخصص- مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها

٢٠١٣م

التبرير الإحصائي لدى طلبة المرحلة الجامعية وعلاقته بوعيهم ما وراء المعرفي

إعداد

امتنان سليمان محمود وهيبي

بكالوريوس رياضيات، جامعة العلوم والتكنولوجيا الأردنية، 2009 م

قدمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية تخصص مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها

وافق عليها

أمل عبد الله خصاونة.................................. مشرفاً ورئيساً

أستاذ في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها

علي محمد الزعبي.................................. عضواً

أستاذ مشارك في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها

ربى محمد مقدادي.................................. عضواً

أستاذ مساعد في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها

تاريخ المناقشة

8/ 5/ 2013م

الإهـــداء

إلى من أفنيا العمر في كدٍ وتعبٍ من أجل راحتي فأمداني بالعطف والحب والحنان

... إلى صاحبيّ الفضل الكبير والديّ...

عرفاناً بالجميل إلى من علّمتني أن العلم رسالة لا منصباً...

الأستاذ الدكتورة أمل خصاونة تقديراً واحتراماً

إلى من تجشم عناء السفر ... واحتسى كؤوس مرارة الغربة وتجرع كؤوب مرارة

اللوعة، لتبقى البسمة مرسومة على شفاهنا...

إلى أخي الغالي الدكتور رائد

إلى قريرات عيني المؤنسات الغاليات ذوات القلوب البيضاء اللواتي شملنني

بالحب والحنان فكنَّ لي خير عضدٍ وسندٍ

أخواتي العزيزات عرفاناً بالجميل ...

وأخص بالإهداء أختي الغالية رانيا...

امتنان سليمان وهيبي

شكر وتقدير

لا يسعني إلاّ أن أتقدم بجزيل الشكر ووافر الامتنان إلى الأستاذ الدكتورة أمل عبدالله خصاونة فقد أعطتني الكثير من وقتها الثمين وكانت توجيهاتها المحمودة مشاعل أهتدي بها، كلما توعّرت فيّ المسالك والدروب وكان لها الأثر الكبير في إخراج هذا العمل في صورته الحالية.

كما أتقدم بالشكر العميق لأعضاء لجنة المناقشة كل من الدكتور علي محمد الزعبي والدكتورة ربى محمد المقدادي على تفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة، فلهما من الله خير الجزاء ومني كل الثناء والتقدير.

ولا يسعني في هذا المقام إلا أن أتوجه بالشكر لأعضاء الهيئتين الإدارية والتدريسية في مدرسة خديجة بنت خويلد الثانوية للبنات، وأخيراً وليس آخراً شكري إلى كل من قدّم لي مساعدة أثناء إعدادي لهذا العمل وأخص بالشكر الزميلة والأخت سلوى ابو الرب

امتنان سليمان وهيبي

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة

قائمة الجداول

الجدول **الصفحة**

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

الملخص

وهيبي، امتنان سليمان محمود. التبرير الإحصائي لدى طلبة المرحلة الجامعية وعلاقته بوعيهم ما وراء المعرفي. رسالة ماجستير، جامعة اليرموك، ٢٠١٣.

(المشرفة: أ.د أمل عبدالله خصاونة)

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على مقدرة طلبة المرحلة الجامعية على التبرير الإحصائي والكشف عن طبيعة الأخطاء المفاهيمية التي يرتكبونها أثناء حلهم لمسائل في سياق مواقف حياتية تتطلب تبريرات إحصائية، كما هدفت إلى الكشف عن وجود اختلاف في مقدرتهم على التبرير يعزى لمتغيري الجنس والمسار الأكاديمي في الثانوية العامة، إضافة إلى تقصّي العلاقة بين تلك المقدرة من جهة ومدى وعيهم ما وراء المعرفي وتحصيلهم في الإحصاء من جهة أخرى.

وقد تكونت عينة الدراسة من (٣٦٠) طالب وطالبة من كليات العلوم والاقتصاد والتربية في جامعة اليرموك اختيروا بطريقة عشوائية عنقودية. ومن أجل جمع البيانات، تم تطوير اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي، ومقياس الوعي ما وراء المعرفي بثلاثة مجالات (معرفة المعرفة، تنظيم المعرفة، معالجة المعرفة).

أظهرت النتائج أن مستويات الطلبة في المقدرة على التبرير الإحصائي قد وزعت حسب النسب التالية: (٣٦%) للمستوى المنخفض، و(٥٩%) للمستوى المتوسط، و(٥%) للمستوى المرتفع. وقد تبين أن أبرز الأخطاء المفاهيمية التي وقع فيها الطلبة أثناء حلهم لمهمات اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي هي: الفهم الخطأ للوسط الحسابي، عدم المقدرة على قراءة وتفسير الرسوم البيانية، عدم المقدرة على تفسير النسب المئوية، التفسير الخطأ للاحتمالات، أخطاء في فهم العينة، وعدم التمييز بين الارتباط والسببية.

وبعد إجراء تحليل التباين الثنائي تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المقدرة على التبرير الإحصائي تعزى لمتغير المسار الأكاديمي في المرحلة الثانوية ولصالح طلبـة المسـار العلمي، ولم تظهر النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير الجنس.

وباستخدام معامل ارتباط بيرسون، تبين وجود علاقة طردية موجبـة ومتوسـطة بـين مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي وتحصيلهم في الإحصاء بمعامل ارتباط مقـداره (٠,٦٠)، ووجود علاقة موجبة ضعيفة بين مقدرتهم على التبرير الإحصائي ودرجـة وعـيهم مـا وراء المعرفي بمعامل ارتباط (٠,٣٢).

الكلمات المفتاحية: التبرير الإحصائي، الوعي ما وراء المعرفي، الأخطاء المفاهيمية، التحصيل، طلبة المرحلة الجامعية.

الفصل الأول

خلفيـــــة الدراســــة

المقدمة

تطور مفهوم علم الإحصاء تدريجياً منذ القدم، حتى وصل إلى ما هو عليـــه الآن مـــن أسس ومبادئ ونظريات ثابتة ومعروفه، حيث ساهم كثير من العلماء في العـــالم أمثـــال العـــالم الفرنسي بيير سيمون دي لابلاس Laplace, P.S.D. و ابراهام دي مـــوفر Abraham De Moivre ، و ثورنديك وبيرت وفيشر وغيرهم من العلماء إلى تطوير علم الإحصاء، وقـــد أدّى هذا التطور الهائل في علم الإحصاء إلى تعدد مجالاته البحثية، وتقنياته الرياضـــية، والقياســـية، وأهدافه التجريبية. (أبو زيد، ٢٠٠٣).

وحظي الإحصاء باهتمام الكثير من الباحثين والمختصين في مجالات عديدة؛ إذ يعد علم الإحصاء من العلوم الأساسية، والمهمة التي يدرسها الطلبة في المدارس، و الكليات الجامعيـــة، وقد جاءت وثيقة معايير مناهج الرياضيات الصادرة عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية، لتؤكد على أهمية تنمية المقدرة الرياضية فـــي مجـــالات المعرفـــة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المسألة، وذلك ضمن مجالات المحتوى الرياضي المتعددة؛ الأعداد والعمليات عليها، والجبر، والهندسة، والقياس، والإحـــصاء والاحتمـــالات (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM),2000).

و من أبرز جهود المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكيـــة اعتماد الإحصاء جزءاً أساسياً من منهاج الرياضيات، ابتداء من المرحلة الابتدائية الأولى لما له من أهمية في مجالات الحياة المختلفة؛ إذ يستخدم في مجالات الطب، وعلم النفس، والـــصحافة،

والسياسة، والعلوم الإنسانية، وجوانب حياتية مختلفة تتطلب جمع بيانات كمية ونوعية للإجابة عن كثير من الأسئلة المتعلقة بهذه المجالات. إضافة إلى وضع مجموعة من الأسس والمعايير المتعلقة بالإحصاء والاحتمالات التي تتضمن اختيار الطرق الإحصائية المناسبة لتحليل البيانات، وتقييمها، وإيجاد تنبؤات واستنتاجات حولها من خلال فهم وتطبيق المفاهيم الأساسية في كلا المجالين من مجالات المحتوى الرياضي .(NCTM, 2000).

كما أوصى المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات إلى تطوير التعليم لتحقيق قدرة عالية عند الطلبة، تمثلت في تعزيز وتوظيف حل المسألة الرياضية واستراتيجيات التفكير والتبرير، والتواصل الرياضي الفعّال، والتركيز على العلاقات والروابط الرياضية، وما يتطلبه ذلك لتوظيفها في مواقف حياتية (NCTM, 2000). ويعدّ التبرير أحد عناصر المقدرة الرياضية ومتطلباً رئيسا لحل المسألة في الرياضيات وتطبيقاتها، وبشكل عام فإن التبرير يقوم على الربط بين ما يمتلكه الفرد من معرفة والخبرات التي سبق له التعرض لها لتفسير ما يراه وما يفكر فيه وما يتوصل إليه من استنتاجات (The Park City Mathematics Institute at The Math Forum, 2007)

و قد اهتم الباحثون في الأعوام الأخيرة بطرق تفكير الطلبة وكيفية، تبريرهم للمواقف التي تتطلب استخدام الرياضيات بما في ذلك الإحصاء، كما اهتموا بإمكانية تطوير مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي بسبب استخدامه في العديد من التخصصات؛ إذ يوفر الكثير من البيانات والمعلومات من أجل البحث في وصفها، وتمثيلها، وتلخيصها، وتحليلها، وتفسيرها، والاستفادة منها في جوانب متعددة تستحق التطوير (Garfield, 2001).

التبرير الإحصائي

ويعرّف التبرير الإحصائي بأنه مقدرة الطالب على التعامل مع المحتوى الإحصائي من استدعاء وإدراك للمفاهيم الإحصائية والتمييز بينها، بما في ذلك المهارات التي يظهرها الطلبة في استخدام المفاهيم الإحصائية في خطوات حل مشكلة معينة (Chervaney, Collier, Fienberg, Johnson, & Neter, 1977). كما يعرّف التبرير الإحصائي بأنه الطريقة التي يبرر الطلبة من خلالها أفكارهم الإحصائية، وينطوي هذا التبرير على إعطاء تفسيرات تستند إلى مجموعة من البيانات، والأشكال البيانية، والملخصات الإحصائية التي لديهم (Garfield & Gal, 1999).

وينطوي التبرير الإحصائي على تفسيرات قائمة على مجموعة من البيانات، وتمثيلها وتلخيصها، كما ينطوي على ربط مفهوم بآخر مثل: الوسط والانتشار، وتوزيع البيانات، والارتباط وفرصة حصول حادث ما، مما يؤدي إلى استدلالات وتفسيرات مقنعة لنتائج احصائية، وبالتالي فإن التبرير الاحصائي يتضمن فهماً مفاهيمياً لأبرز وأهم الأفكار الإحصائية، مثل: توزيع البيانات، النزعة المركزية للبيانات، وانتشارها، والارتباط فيما بينها، والعشوائية، والمعاينة (Garfield, 2002).

ولقد اهتمت العديد من الدراسات والأبحاث في الأخطاء التي ترتكب في مجال التبرير الإحصائي من قبل الطلبة من مختلف الأعمار، بما فيهم طلبة الجامعات والبالغين، وقد توصلت هذه الدراسات إلى أن الطلبة يقدمون تبريرات غير دقيقة تدل على فهم خطأ للمفاهيم الاحصائية والاحتمالية بالرغم من كفاءتهم في إجراء حسابات صحيحة في مسائل الاحصاء والاحتمالات. إضافة إلى أنهم يعتمدون على حدسهم الخاطئ في الإجابة عن هذه المسائل خاصة عندما يطلب منهم التوصل إلى استنتاجات، أو استدلالات، وإصدار أحكام حول حادث معين، أو فكرة

إحصائية (Garfield & Ahlgern, 1989; Konold, Pollatsek, Well, Lohmeier, & Lipson, 1993).

وتنشأ هذه الأخطاء نتيجة تركيز المعلمين والطلبة على حفظ القوانين، وإجراء الحسابات بشكل صحيح دون تطوير فهم صحيح للمقاييس الإحصائية، وتمييز للحالات التي تستخدم فيها لتحليل البيانات وتفسيرها؛ إذ أن اختيار المقياس المناسب لمجموعة من البيانات تعتبر مهارة ينبغي على الطالب اكتسابها. ويعتقد الطلبة أن المقارنة بين مجموعتين أو أكثر من البيانات لا تتم إلا في حال تساويها في الحجم اعتمادا على مقياس الوسط مع أنه قد لا يتناسب مع طبيعة البيانات المتوفرة مما يقود إلى البحث عن مقياس أكثر دقة لتحليلها وتفسيرها، كما أن درجة تمثيل العينة للمجتمع المأخوذة منه تعتمد بالدرجة الأولى على كبر حجمها حسب اعتقادهم دون تمييز منهم للطريقة المناسبة التي يجب اعتمادها في عملية اختيار العينة. كما لوحظ أن معظم الطلبة لا يميزون بين مفهوم الاحتمال النظري ومفهوم الاحتمال التجريبي دون تمييز منهم أن قيمتيهما تتقارب عند زيادة عدد مرات تكرار التجربة (Tempelaar, 2004).

يرى كل من ويليم والمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات Wilhelm, 2004; NCTM, 2000 () بأن التبرير الإحصائي يتطلب وعي المتعلم بالخطوات، والإستراتيجيات التي يتخذها لحل المسائل الإحصائية، وكذلك مقدرة المتعلم على التخطيط، والمراقبة، والتقييم لعملية حل المسألة، ويزداد هذا الوعي بامتلاك المتعلم لمهارات ما وراء المعرفة.

ما وراء المعرفة:

يعود مصطلح ما وراء المعرفة إلى معرفة الفرد المتعلقة بالعمليات المعرفية (cognitive processes) لديه ونواتج هذه العمليات إضافة إلى المراقبة النشطة لهذه العمليات،

وتنظيم الذات أثناء أداء مهمة رياضية ما. وقد تطور هذا المصطلح منذ ظهوره على يد فلافل "Flavell" في سبعينيات القرن الماضي؛ إذ يعرّف بأنه " معرفة الفرد لعملياته الذهنية المعرفية الذاتية، وما يرتبط بذلك من إنتاج معرفي" (Rysz, 2004, p 117). ويستهدف هذا المصطلح متابعة الفرد، ومراجعته، ورصد نشاطاته أثناء حله لمسألة رياضية. أما سوانسون وتورهان (Swanson and Torhan, 1996) فيعرفان التفكير ما وراء المعرفي بأنه: وعي الفرد وسيطرته على عملياته المعرفية الخاصة بعمليات التعلم. ويتسم تعريف جروان (١٩٩٩) بنوع من الشمول، إذ يشير إلى أن ما وراء المعرفة مفهوم يدل على عمليات التفكير العليا التي تتحكم في توجيه وإدارة نشاطات حل المسألة، واتخاذ القرار، ووعي الفرد لذاته ولغيره في أثناء القيام بالمهمات التي تتطلب معالجة للمعلومات. ويعرفه زاكاري (Zachary, 2000) بأنه: المعرفة عن المعرفة، فإذا كانت المعرفة الإنسانية تشير إلى البيانات، والمعلومات المتوفرة، فإن ما وراء المعرفة تشير إلى المعرفة الداخلية، وعملية معالجة المعلومات داخليا، وكيف يفكر الفرد، وكيف يتحكم في تفكيره. ويعرّف بأنه "عمليات تحكم عليا وظيفتها التخطيط، والمراقبة، والتقويم لأداء الفرد في حل المشكلات، فهي مهارات تنفيذية مهمتها توجيه، وإدارة مهارات التفكير المختلفة العامة في حل المشكلة كما أنها أحد مكونات الأداء الذكي، أو معالجة المعلومات" (عزيز, ٢٠٠٤, ص ٨٠٩).

وتشير هذه التعريفات إلى أن مفهوم ما وراء المعرفة يشتمل على معرفة المعرفة التي تعني مدى إدراك الفرد لما يعرفة بالنسبة لموضوع معين وما لا يعرفه، ومدى إدراكه لأهمية هذه المعرفة وفعاليتها ودقتها، كما تشتمل بعض هذه التعريفات على مدى مقدرة الفرد على إدراك حالاته الوجدانية، أو استبصاره بمشاعره، ومشاعر الآخرين الذين يتفاعل معهم، كما تشتمل على عمليات التخطيط، والرصد، والتنظيم، والحكم، والمراجعة، والتقويم.

وأشار المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات إن قيام الطالب بدور فعّال أثناء تعلمه الإحصاء يتطلب منه امتلاك قاعدة معرفية متماسكة في الرياضيات إضافة إلى اكتسابه جملة من المهارات ما وراء المعرفية؛ إذ لا بد منها لتحقيق تعلم فعّال للإحصاء (NCTM, 2000)، فمهارات ما وراء المعرفة مهارات عقلية معقدة تعد من أهم مكونات السلوك الذكي في معالجة المعلومات، وتنمو مع التقدم في العمر والخبرة وتقوم بمهمة السيطرة على جميع نشاطات التفكير العاملة، والموجهة لحل المسألة واستخدام القدرات، أو الموارد المعرفية للفرد بفاعلية في مواجهة متطلبات مهمة التفكير (جروان, ١٩٩٩).

ويشير الشربيني والطناوي (٢٠٠٦) أنه يمكن تحديد ثلاثة متطلبات رئيسة لتعلم ما وراء المعرفة يمكن تلخيصها بما يلي: المعرفة: وتتضمن معرفة المتعلم لطبيعة التعلم وعملياته وأغراضه ومعرفة استراتيجيات التعلم الفعّالة ومتى تستخدم، الوعي: ويعني وعي المتعلم بالإجراءات التي ينبغي القيام بها لتحقيق نتيجة معينة، ويتضمن ثلاثة أبعاد هي: الوعي بمتغيرات الشخصية والوعي بمتغيرات الموقف التعليمي، والوعي بمتغيرات الاستراتيجية الملائمة. التحكم: ويشير إلى طبيعة القرارات الواعية التي يتخذها المتعلم بناء على معرفته ووعيه.

وتتضمن معرفة المعرفة تبعاً لدراسة (VanZile-Tamsen & Livingston,1999) ثلاثة أنواع من المعارف وهي: المعرفة التقريرية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الشرطية، وتشير ايضاً أن معرفة المعرفة تظهر أثناء الطفولة وتتطور مع تقدم العمر، ويمكن وصف كل نوع بالآتي:

١- المعرفة التقريرية Declarative Knowledge : وتشير إلى معرفة الفرد عن نفسه كمتعلم. كما تشير إلى المعرفة حول العمليات والعوامل (المتغيرات) المعرفية التي تؤثر

على الأداء، فالطلبة الذين لديهم قدرة جيدة على التعلم يعرفون قدراتهم وحدود ذاكرتهم، كما أنهم أكثر قدرة على استخدام المعلومات من غيرهم من الطلبة في حل المشكلات. وتجيب المعرفة التقريرية عن أسئلة حول ماذا؟ وماذا أعرف عن؟ وتتضمن الوعي بالمهارات والإستراتيجيات والمصادر اللازمة لأداء المهام.

٢- المعرفة الإجرائية Procedural Knowledge : وهي القدرة على استخدام المهارات والإستراتيجيات المناسبة للمحتوى أو المادة لزيادة مخرجات ونتاجات التعلم. ويميل الأفراد الذين لديهم معرفة إجرائية جيدة إلى استخدام تلك المهارات بطريقة فعالة، إذ أنهم يوظفون تلك المهارات والإستراتيجيات بشكل آلي وفعال مستخدمين استراتيجيات متنوعة في القيام بالمهمة وحل المشكلة. وتجيب المعرفة الإجرائية عن أسئلة مثل: وكيف أنفذ إستراتيجية ما؟

٣- المعرفة الشرطية Conditional Knowledge: وتعكس المعرفة الشرطية الفهم حول متى تستخدم المهارات والإستراتيجيات، فالطلبة القادرون على اختيار الإستراتيجيات الأكثر ملائمة لمهام ومواقف محددة، يختارون طرقاً لحلها بأسلوب فعال. وتجيب المعرفة الشرطية عن أسئلة مثل لماذا؟ لماذا استخدمت تلك الإستراتيجية، كما أنها تجيب عن أسئلة مثل: متى استخدم تلك المهارة أو الإستراتيجية؟

وتتلخص مهارات ما وراء المعرفة التي تكرر ذكرها في دراسات عدة بالمهارات التالية:

- مهارة التخطيط planning: تتمثل مهارة التخطيط في أن يكون لدى الفرد خطة محددة لتنفيذ المهمة تشتمل على أهداف إما ذاتية التحديد، أو يتم تحديدها له، كما تتمثل في تحديد الخطأ، و احتمالات حدوثه واختيار الاستراتيجيات المناسبة لإنجاز المهمة، والوعي بمصادر التغذية الراجعة، واختيار مسار الأهداف واختيار الإجراءات.

وتتضمن هذه المهارة فهم المسألة، وتحليلها وتحديد المعلومات ذات الصلة، واستعادة المعارف والمهارات وسلسلة الإستراتيجيات المتعلقة بحلها من الذاكرة. (O'Neil, Harold, & Abedi, 1996; Jacobs & Paris, 1987; Sternberg, 1985; Costa, 1984).

وتشتمل استراتيجية التخطيط على وعي الفرد ومعرفته المهمة بأفضل السبل لتطبيق الاستراتيجيات، والظروف المناسبة لذلك بالإضافة لتحديد الوقت اللازم لتحقيق الهدف المرصود وتحديد المشكلات المحتملة، وكيفية مواجهتها (Costa, 1984). إن إستراتيجية التخطيط تتضمن عدداً من المهارات الفرعية هي: تحديد الهدف، واختيار الاستراتيجية المناسبة، وترتيب تسلسل العمليات أو الخطوات، وتحديد العقبات والأخطاء المحتملة، وتحديد أساليب مواجهة الصعوبات ثم التنبؤ بالنتائج المرغوبة أو المتوقعة. ويمكن القول بأن الطلبة بحاجة إلى المساعدة للقيام بعملية التخطيط بشكل كفؤ من خلال تدريبهم على تحديد اللازم لتنفيذ المهمة، والأهداف، والقواعد والأساليب، وتحديد الإجراءات اللازمة، وتنظيم الأدوات والمواد الضرورية لها (Blacky & Spence, 1990; Costa, 1984).

- مهارة التنظيم والمراقبة Regulation and Monitoring: تتضمن وعي الفرد لما يستخدمه من استراتيجيات لحل المسألة، وقدرته على تصحيح الأخطاء التي يقع فيها أثناء الحل باستخدام استراتيجيات بديلة، ويعتمد التنظيم على استخدام المهارات التنفيذية، والتصحيح الذاتي للاستراتيجيات، والإجراءات، والأخطاء، وكيفية استخدام المرء لحصيلة معارفه. ويتضمن فحص مدى التقدم في المهمة، ومراجعة الأهداف والخطوات والإجراءات، ويحدث عندما يعدل الأفراد من تفكيرهم، فهم يستفيدون من استراتيجيات ما وراء المعرفة لضبط معرفتهم، وتفكيرهم ويتأملون في معرفة ذاتهم، والاستراتيجيات

التي يمتلكونها من خلال معرفة كيف ولماذا يمكن ان يستخدموا استراتيجيات معينة لتنفيذ المهمة (Wilson, 1997; Jacobs & Paris, 1987)

- مهارة التقويم Evaluation : هي الحكم الذاتي على الإجابة التي يحصل عليها المتعلم، وعلى العمليات والإستراتيجيات التي استخدمها للوصول إلى هذه الإجابة. ويشير التقويم إلى الأحكام التي تتعلق بقدرات وإمكانات وفعالية تعلم الفرد، ومحددات التفكير لديه عند استخدام استراتيجية معينة، على سبيل المثال إصدار الفرد حكماً حول فعالية تفكيره، وخياره للإستراتيجية (Wilson, 1997; Schraw & Graham, 1997). ويبدأ التقويم قبل البدء في تنفيذ المهمة، وأثناء التنفيذ، وبعد الانتهاء منها؛ أي انه يتم في كل مرحلة من مراحل التعلم (Costa, 1984). ويتضمن التقويم مهارات فرعية عدة هي: تقويم مدى تحقق الهدف والحكم على دقة النتائج وكفايتها، وتقويم مدى ملائمة الأساليب التي استخدمت، وتقويم كيفية تناول الصعوبات، وتقويم مدى فاعلية الخطة. وأشار زيمرمن (Zemmerman, 1989) إن استخدام التقويم في الرياضيات، قد يشجع الطلبة على التأمل في حل المسألة الرياضية وربما يجدون مدخلاً آخر للمسألة، مما يقود بالفعل إلى حل نهائي، قد يكون أكثر ملائمة وكذلك فإن الاستخدام، والمبادرة من قبل الطلبة للتقويم الذاتي سوف يقدم معلومات حول الدقة في الحل.

أهمية ما وراء المعرفة ودورها في تعلم الرياضيات:

أشارت نتائج الأبحاث، والدراسات إلى أن امتلاك مهارات ما وراء المعرفة أمر ضروري لتحقيق مستوى متقدم في المقدرة على حل المسائل الرياضية، كما أنها تؤثر تأثيراً مباشراً في تحصيل الطلبة الأكاديمي؛ إذ أنها تمكن الفرد من أن يخطط، ويراقب، ويقوّم أداءه

في تنفيذ المهمات الرياضية، كما أنها تمكنه من دراسة المحتوى الرياضي بفهم، ووعي، وإدراك لما يتعلمونه (Hall, 2001; Gourgey,2001).

ويشير غيج وبيرلينر(Gage & Berlinner, 1991) إلى ضرورة مساعدة الطلبة في تطوير عملياتهم المعرفية، من خلال تدريبهم على استراتيجيات ما وراء المعرفة مثل: عمل توقعات، والانتباه، والتغيير في التركيز حسب طبيعة المهمة، والتوقف عند الوقوع في الخطأ، والمقدرة على ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، وطرح الأسئلة الذاتية، وتصنيف المعلومات، وتحديد المعلومات المهمة والأفكار ذات القيمة، واستبعاد المعلومات التي ليس لها علاقة بالمسألة، ومعرفة كيف تحدث العلاقة وكيف تطبق، وتحديد الوقت المناسب لطلب المساعدة، وتدريبهم على كيفية تصحيح أخطائهم.

وتشير العديد من الابحاث إلى أهمية عمليات ما وراء المعرفة في حل المسألة الرياضية، كما تشير إلى وجود علاقة ايجابية بين مهارة التقويم، وحل المسألة الرياضية، وهذه العلاقة تظهر خلال تقويم المتعلم لمراحل حل المسألة الرياضية المتمثلة في الحكم على عدد من الحلول المقترحة واقتراح طرق حل بديلة (Teong, 2003; Kaba, 2001).

ويلاحظ مما سبق أهمية مهارات ما وراء المعرفة في حل المسائل الرياضية بشكل عام بما في ذلك المسائل الإحصائية باعتبار الإحصاء جزءاً من مناهج الرياضيات المدرسية، وبرامج العديد من التخصصات الجامعية؛ فمساقات الإحصاء التي تطرح تركز بمجملها على المفاهيم الإحصائية الأساسية وهي: مقاييس النزعة المركزية والتشتت، والاحتمالات، وجمع البيانات وتنظيمها وعرضها، والرسوم البيانية، والارتباط والانحدار، طرق اختيار العينة.

وإذا ما تحدثنا عن التبرير ومكانته والتوقعات التي يجب تحقيقها في هذا المجال اعتمادا على ما يملكه الطلبة من معرفة سابقة، فإنه من الضروري الحديث عن المقدرة على التبرير

الإحصائي نظرا لارتباطها الوثيق بعمل الرياضيات وتحقيق فهم جيد لأفكارها، إضافة إلى فهم العديد من المواقف الحياتية ذات الارتباط بالإحصاء والاحتمالات (Wilhelm, 2004).

ومن هنا جاءت هذه الدراسة للكشف عن طبيعة التبريرات الإحصائية التي سيقدمها طلبة المرحلة الجامعية لمواقف حياتية تتطلب توظيف معرفتهم في الإحصاء، إضافة إلى تقصيها العلاقة بين مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي ووعيهم ما وراء المعرفي.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

انبثقت مشكلة الدراسة من التوصيات التي دعت اليها العديد من الدراسات السابقة كدراسة (Tempelaar, 2004)، ودراسة (Sharma, 2006)، وغيرها من الدراسات التي استطاعت الباحثة الوصول اليها والتي أكدت على ضرورة إجراء المزيد من الدراسات حول مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي، والكشف عن طبيعة الأخطاء المفاهيمية التي قد يقع فيها طلبة المرحلة الجامعية اثناء حلهم لمسائل في سياق مواقف حياتية تتطلب تبريرات احصائية.

ومن خلال دراستي الجامعية، ودوري كمعلمة رياضيات، فقد لاحظت ضعف الطلبة في تقديم تفسيرات لحلهم مسائل إحصائية، إضافة إلى عدم مقدرتهم على تقديم استنتاجات أثناء حلهم لتلك المسائل بالرغم من مقدرتهم على حلها من ناحية إجرائية. كما لاحظت تركيز الطلبة على المعرفة الإجرائية في الإحصاء متناسين دور المعرفة المفاهيمية واستيعابها في حل المشكلات الحياتية وتفسير المواقف التي تتطلب فهم المفاهيم الإحصائية وتوظيفها.

وبما أن المعايير العالمية ذات العلاقة بالمحتوى الرياضي، وعملياته، وتعليمه وتعلمه تدعو إلى تبنّي الفهم المفاهيمي في كافة محاور الرياضيات بما في ذلك الإحصاء والاحتمالات، فلا بدّ من تقصّي ذلك الفهم من خلال البحث عن طبيعة التبريرات والتفسيرات التي يقدمها

الطلبة في حل المواقف الإحصائية. ونظراً للدور الذي يلعبه الوعي ما وراء المعرفي في حـل المسألة الرياضية بما فيها الإحصائية، فقد اهتمت الدراسة الحالية بالبحث عن العلاقة بين مقدرة الطلبة على التبرير في الإحصاء ووعيهم ما وراء المعرفي. وبالتحديد حاولت الدراسة الحاليـة الإجابة على الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: ما مستويات المقدرة على التبرير الإحصائي لدى طلبة المرحلة الجامعية؟

السؤال الثاني: ما طبيعة الأخطاء المفاهيمية التي يقع فيها طلبة المرحلة الجامعية فـي أثنـاء حلهم لمواقف إحصائية؟

السؤال الثالث: هل تختلف مقدرة طلبة المرحلة الجامعية على التبرير الإحصائي تبعاً لاختلاف كل من الجنس والمسار الأكاديمي في الثانوية العامة؟

السؤال الرابع: هل توجد علاقة بين مقدرة الطلبة على التبرير الإحـصائي وتحـصيلهم فـي الإحصاء في الجامعة؟

السؤال الخامس: هل توجد علاقة بين مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي ودرجة وعيهم ما وراء المعرفي؟

أهمية الدراسة:

تتجلى أهمية هذه الدراسة في أنها تتناول التبرير الإحصائي الذي يعـد أحـد جوانـب التبرير الرياضي، والذي يعدّ بدوره أحد أهم معايير العمليات في منهاج الرياضيات، ومؤشـراً جيداً على فهم الطلبة للمفاهيم الإحصائية، كما أنّها تتناول معيار الإحصاء الذي يعد مـن أبـرز معايير المحتوى في الرياضيات المدرسية.

كما أنها تزود المهتمين من أعضاء هيئة التدريس بتخصصي الرياضيات والإحـــصاء بمقاييس أدائية تساعدهم في تقييم مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي الذي يعتبر مؤشراً علـــى فهم الطلبة للمفاهيم الأساسية في الإحصاء، إضافة إلى قياس درجة وعيهم ما وراء المعرفـــي. بالإضافة إلى أنها تزودهم باختبار يعالج مواقف حياتية تتناول الإحصاء كجانب حيوي في حياة الأفراد. كما أضافت بعداً آخر وهو الربط بين مقدرة الطلبة على التبرير الإحـــصائي ودرجـــة وعيهم ما وراء المعرفي.

التعريفات الإجرائية:

* المقدرة على التبرير الإحصائي: هو عبارة عن العلامة التي يحصل عليها الطالـــب نتيجة تعرضه لاختبار التبرير الإحصائي والذي يقيس مقدرة الطلبة على تقديم تفسيرات قائمـــة على مجموعة من البيانات وتمثيلها وتلخيصها، ومقدرتهم على ربط مفهوم بآخر.

* مستويات المقدرة على التبرير: هو التصنيف(المستوى) الذي ينـدرج تحته الطالـــب بناءً على علامته في اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي وحددت بثلاثة مستويات؛ المستوى المرتفع: ويدرج تحته الطالب بعد حصوله على علامة تقدر بـــ(٣٠- ٣٧) في اختبار المقـــدرة على التبرير الإحصائي، المستوى المتوسط: ويدرج تحته الطالب بعد حصوله على علامة تقدر بـــ(٢٢- ٢٩) في اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي، والمستوى المنخفض: ويدرج تحته الطالب بعد حصوله على علامة تقدر بـــ(١٤- ٢١) في اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي، علماً بأن العلامة القصوى٣٧، وأدنى علامة حصل عليها الطلبة هي (١٤).

* درجة الوعي ما وراء المعرفي: هي الدرجة التي يحصل عليها الطالب نتيجة تعرضه لمقياس الوعي ما وراء المعرفي والمستخدم في الدراسة الحالية والذي يقيس مدى وعي الطالب

الذاتي بعملياته المعرفية، وبنائه المعرفي، موظفاً هذا الوعي في إدارة هذه العمليات، من خلال استخدام مهارات: التخطيط، والمراقبة، والتقويم، واتخاذ القرارات، واختيار الاستراتيجيات الملائمة، ويشمل المقياس ثلاثة مجالات هي: تنظيم المعرفة، ومعرفة المعرفة، ومعالجة المعرفة.

* المسار الأكاديمي: هو المسار الذي اختاره الطلبة في اثناء دراستهم المرحلة الثانوية من علمي، وأدبي، وإدارة معلوماتية.

* المرحلة الجامعية: هم طلبة المرحلة الجامعية الأولى من كليتي العلوم والاقتصاد والذين تعرضوا لدراسة مساق يعالج مبادئ في الإحصاء وطلبة الدراسات العليا من كلية التربية والذين تعرضوا لدراسة مساق الإحصاء التحليلي في جامعة اليرموك.

محددات الدراسة:

يمكن تفسير النتائج وتعميمها في ضوء المحددات التالية:

- اقتصار هذه الدراسة على عينة من طلبة المرحلة الجامعية في جامعة اليرموك ممن درسوا مساقاً في الإحصاء (مبادئ في الإحصاء(حص ١٠١)، الإحصاء لطلبة غير كلية العلوم(حص ١٠٧)، تحليل الإحصائي (ت س ٦٥١)).
- تحديد فئات مستويات المقدرة على التبرير الإحصائي، فربما تختلف النتائج لو اختلفت الفئات الثلاثة المحددة في الدراسة.
- طبيعة المهمات التي استخدمت في اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي حيث تم إعدادها في ضوء مجموعة من المعايير حددت بعد مراجعة المفاهيم الاساسية للمساقات المتعلقة بالدراسة، فمن الممكن أن يحد ذلك من تعميم نتائج الدراسة اذا اختلفت تلك

المعايير، كما أن تلك المواقف والسياقات لتلك المسائل لم تكن ممثلة لما يمكن أن يطـرح من مواقف.

- طبيعة فقرات مقياس ما وراء المعرفي التي كيفت لبيئة حل المسألة، إذّ مـن الممكـن أن تختلف النتائج لو كانت الفقرات بشكل عام.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

لقد أجريت العديد من الدراسات والأبحاث التي تناولت موضوع الإحصاء والتفكير الإحصائي والتبرير الإحصائي، فعلى الصعيد العالمي تناولت الأبحاث والدراسات الاستطلاعية تقصي الصعوبات التي تواجه الطلبة عند دراسة الإحصاء. وأجريت العديد من الدراسات التجريبية وشبه التجريبية التي تناولت مهارة محددة من مهارات التبرير ومنها ما تناول الوسائل التي من شأنها تحسين مهارات التبرير. وبحثت بعض الدراسات في نموذج لقياس مستويات التفكير الإحصائي لدى الطلبة، وكانت هناك دراسات تناولت الثقافة الإحصائية كدراسة كل من (Delmas,2002) ودراسة (Gal, 2002). أما على الصعيد العربي والمحلي، فقد اجريت بعض الدراسات التي تناولت مستويات التفكير الإحصائي باستخدام نموذج موني (Moony, 2002)، ونموذج جونز وأخرون(Jons, Langrall, Thornton, Mooney, Perry, & Putt, 2001)، ولكن يلاحظ قلة في الابحاث والدراسات المتعلقة بالتعرف على مقدرة الطلبة على تبرير مواقف احصائية حياتية. وفي الدراسة الحالية، تم تصنيف الدراسات ذات الصلة بالموضوع والتي أمكن الإطلاع عليها إلى الآتي:

- الدراسات التي كشفت عن الأخطاء التي يرتكبها الطلبة عند حل مسائل احصائية.
- الدراسات التي تناولت التبرير الإحصائي لدى الطلبة.
- الدراسات التي تناولت ما وراء المعرفة في حل المسائل الرياضية وعلاقتها ببعض المتغيرات.

أولا: الدراسات التي كشفت عن الأخطاء التي يرتكبها الطلبة عند حل مسائل احصائية

أجرت ناصر (Nasser, 2000) دراسة استطلاعية هدفت إلى الكشف عن الأخطاء التي يرتكبها الطلبة في أثناء حلهم أسئلة الاختيار من متعدد، في موضوع الإحصاء الوصفي، والمفاهيم الأساسية في مناهج البحث. واشتملت عينة الدراسة على (81) من الطلبة الجامعيين في فلسطين المحتلة، وهم مسجلون في مساق "مقدمة في الإحصاء"، ومن مختلف تخصصات التربية، و علم الاجتماع، و علم النفس، والفنون. وقد أشارت النتائج إلى عدم إدراك الطلبة للمفاهيم الإحصائية، مع سوء فهمهم لها وتطبيق غير مناسب للإجراءات الإحصائية، أو حلول غير مكتملة. كما أظهرت النتائج أن مصدر الخطأ عند الطلبة يعود إلى التمثيلات غير المناسبة للمفاهيم الإحصائية في مخطط الذاكرة، وفشل في استخدام مصادر المعرفة المختلفة بشكل مترابط ومتكامل.

وفي نفس الإطار، أجرت هيرش وأدونيل (Hirsh & O'Donnell, 2001) دراسة هدفت إلى تطوير أداة اختباريه تتمتع بالصدق والثبات للكشف عن الطلبة الذين يعانون من أخطاء مفاهيمية في التبرير الإحصائي، وتحديداً في الاحتمالات، فقد تم تطبيق اختبار من نوع الاختيار من متعدد على عينة مكونة من ٢٦٣ طالباً (منهم ٦١ طالباً من الخريجين و ٢٠٢ طالباً من مرحلة ما قبل التخرج)، تلقى جميعهم مساقات في الإحصاء، وعلم النفس التربوي في جامعة تقع شمال الولايات المتحدة الأمريكية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود العديد من الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة بشكل خاص، وضعف في التبرير الإحصائي بشكل عام.

وهدفت دراسة كابرارو وكلم وكابرارو (Capraro, Kulm & Capraro, 2005)، إلى الكشف عن الأخطاء، وسوء الفهم لدى طلبة الصف السادس في الإحصاء. تكونت عينة الدراسة من (134) طالباً وطالبة من ست شعب في الصف السادس اختيروا عشوائيا ممّن درسوا منهاج

الرياضيات القائم على معيار الربط CMC*، ودرسوا على أيدي ثلاثة مـــن المعلمـــين. وتـــم استخدام مسائل مفتوحة open-ended، بهدف تحقيق هدف الدراسة، كما تّم تقييم الطلبة بوساطة (10) من المقيمين لضمان الدقة في التقييم، وكذلك تم مقابلة (٣٧) طالباً وطالبة، واستخدم جهاز التسجيل الصوتي في عملية التقييم. وبعد تحليل إجابات الطلبة، أظهرت نتائج الدراسة عن وجود سوء فهم في الآتي: تمثيل البيانات باستخدام المنحنيات، والمدرج، والقطاع الـدائري، وتفـسير معنى القيمة المتوسطة، وتمثيل الصفر على المحور السيني. وأوصى الباحثون بمعالجة الأخطاء من أجل تعديل فهمهم المفاهيمي في الإحصاء، فكلما تقدم الطالب في المستوى الصفي أصبحت الأخطاء تراكمية يصعب علاجها.

وفي الدراسة التي أجراها شارما (Sharma, 2006)، فقد هدفت إلـــى الكـــشف عـــن الطرق التي يستخدمها الطلبة في فهم المفاهيم الإحصائية، والصعوبات التي يواجهونها. طبقـت الدراسة على عينة مكونة من (١٤) طالباً من المدارس الثانوية الخاصة في مدينة فيجـــي فـــي الهند، تراوحت أعمارهم ما بين (١٤- ١٦) سنة، واستخدمت المقابلة في هذه الدراســة كـأداة لجمع البيانات، إذ تم طرح عدد من المهمات في المقابلة، تضمنت مهمات عـــن الاحتمـــالات، والإحصاء الوصفي، والتمثيل الشكلي للبيانات. وأسفرت نتائج الدراسة أن عدداً كبيراً من الطلبة يستخدمون استراتيجيات ذاتية معتمدين على حدسهم، واعتقاداتهم الشخصية والخبرات السابقة في الحياة اليومية، والمدرسية والاجتماعية، ولم يتمكن العديد منهم من تفـسير سـبب إجابـاتهم أو استنتاجاتهم.

Connection Mathematics Curriculum *

ثانياً: الدراسات التي تناولت التبرير الإحصائي لدى الطلبة

أجرى ديري وليفين و أوسانه وجونز وبتيرسون (Derry, Levin, Osana, Jones, & Peterson, 2000) دراسة تجريبية هدفت إلى التحقق من فعالية مساق جامعي صمُمّ لتحسين مهارة التفكير الإحصائي لدى الطلبة. واشتملت عينة الدراسة على (٤٣) من الطلبة في جامعة بالولايات المتحدة الأمريكية، وأجري اختبار قبلي واختبار بعد الانتهاء من المساق، و أظهرت نتائج الدراسة بعد إجراء التحليلات النوعية والكمية، أن (٢٢) طالباً جامعياً من عينة الدراسة حققوا نجاحات في قدرتهم على التفكير الإحصائي، وكشفت التحليلات عن سوء فهم بعض المفاهيم الإحصائية(الفهم الخاطئ لمفهوم المعدل، قانون الأعداد الصغيرة، وتفسير التمثيلات)، وعزى الباحثون تلك النتائج إلى تصميم المساق.

وهدفت الدراسة التي أجراها تمبلار (Tempelaar, 2004) إلى تقييم التبرير الإحصائي باستخدام المقياس الذي أعدته غارفيلد (Garfield, 2003)، إذ طبقّ المقياس على عينة من الطلبة المبتدئين بدراسة مساق في التبرير الإحصائي في هولندا، للكشف عن أثر المفاهيم السابقة لدى الطلبة في مقدرتهم على التبرير الإحصائي، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الأحجيتين المقدمتين(the gender puzzel, and the puzzel of non-existing relations with course performances) للطلبة ضمن المقياس قد تم فهمهما بطرق مختلفة حسب الجهود التي يبذلها الطلبة في دراستهم، فالطلبة الذين اعتمدوا على بذل مجهود عالٍ في الدراسة، مثل متابعة الواجبات البيتية والتحضير للامتحان، أظهروا علامات أقل في التبرير الإحصائي وأعلى في سوء الفهم، بالمقارنة بالطلبة الذين استخدموا طرق أخرى للدراسة تعتمد على الفهم.

وأجرى ديلماس وغارفيلد وأمز وشانس (Delmas, Garfield, Oams, & Chance, 2006) دراسة هدفت إلى تقييم التبرير الإحصائي لدى عينة مكونة من (٤٨٨) طالباً يدرسون

في (١٦) كلية من الكليات الجامعية المختلفة في الولايات المتحدة الأمريكية، طبق عليهم اختبار يتكون من (٤٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد قبل دراسة مساق في الإحصاء وبعد الانتهاء منه حيث تم بناء الاختبار اعتمادا على اختبار غارفيلد (Garfield, 2003)، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن أداء الطلبة على الاختبار البعدي كان متوسطاً بشكل عام، كما تبين وجود ارتفاع في متوسط أداء الطلبة على الاختبار البعدي (٥١,٢ %) مقارنة بالاختبار القبلي (٤٣,٣%).

وأجرت لافين ولاجوي (Lavign & Lajoie, 2006) دراسة استطلاعية هدفت إلى تحديد أنماط التبرير الإحصائي لدى ستة أفراد من طلبة الصف السابع الأساسي في مدرسة بالولايات المتحدة الأمريكية، تم تقسيمهم على مجموعتين تعاونيتين للإجابة على مهمات يتطلب حلها إجراء بعض المسوحات. وتم تقييم أداء المجموعتين من خلال كتابات الطلبة، ومقابلاتهم، وتسجيل جهاز الفيديو. وأظهرت نتائج الدراسة عدداً من الصعوبات في المفاهيم الإحصائية، و أربعة أنماط من التفكير لم تتطرق الدراسات السابقة لها، وهذه الأنماط تتعلق بمهارة طرح أسئلة عند البدء بحل مشكلة ما، وهي من المهارات التي ركزت المعايير العالمية عليها في محور الاحصاء.

وأجرى كل من وانغ و وانغ وشن (Wang, Wang & Chen, 2009) دراسة هدفت إلى التعرف على مقدرة طلبة المدارس الثانوية في الصين على استخدام التبرير الإحصائي، ومقارنة هذه النتائج بنتائج طلبة المرحلة الثانوية في هولندا. استخدمت استبانة المسح واستمارة الملاحظة، والمقابلات كأدوات لجمع البيانات لعينة الدراسة المكونة من (١٣٦٠) طالب وطالبة من طلبة خمس مدارس ثانوية من شمال وجنوب الصين، فقد شملت ثلاث مدارس للمتفوقين(ذو التحصيل المرتفع) ومدرستين من المدارس الثانوية العادية (ذو التحصيل العادي)؛ منهم (٣٢٠) طالباً من الصف الأول الثانوي، و(٣٦١) طالباً من الصف الثاني الثانوي، و (٦٧٩) طالباً من

الصف الثالث الثانوي. وتم مقارنة نتائجهم التي حصلوا عليها مع نتائج الطلبة الهولنديين التي تم الحصول عليها من نتائج بحث ديرك (Dirk, 2004)، الذي استخدم أداة لتقييم التبرير الإحصائي من إعداد غارفيلد (Garfield, 2003) في عينة كان ثلثها من هولندا، وثلثيها من ألمانيا. وتم مقارنة أداء الطلبة الهولنديين مع أداء طلبة الصف الثالث الثانوي في الصين، وأسفرت النتائج أن أداء الطلبة الهولنديين كان أفضل من أداء الطلبة الصينيين، وأنهم أقدر على التبرير الإحصائي؛ فقد ارتكب الطلبة الصينيون أخطاء متعددة أثناء تبرير المواقف الإحصائية.

و من الدراسات الحديثة التي تناولت التبرير الإحصائي، دراسة أبو عواد (٢٠١٠) التي هدفت إلى الكشف عن مدى امتلاك طلبة كلية العلوم التربوية التابعة لوكالة الغوث في الاردن لمهارات التفكير الإحصائي(الوصفي، الاحتمالي، الاستدلالي، والشكلي)، تبعاً لاختلاف كل من التخصص في الثانوية العامة (علمي أو أدبي)، وعلاماتهم في مساق الإحصاء الذي درسوه في الكلية، ومعدلاتهم التراكمية، إذ طبق اختبار مكون من (٤٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد على عينة مكونة من (١٤٥) طالباً وطالبة من تخصص معلم الصف، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن أداء الطلبة لمهارات التفكير الإحصائي كان متوسطاً بشكل عام، كما كشفت عن وجود فروق في أدائهم ولصالح طلبة الفرع العلمي، ووجود علاقة ارتباطيه موجبة بين المعدل التراكمي للطلبة وعلاماتهم في مساق الإحصاء من جهة، والعلامة التي حصلوا عليها في الاختبار الذي يقيس مهارات التفكير الإحصائي من جهة اخرى.

ثالثاً: الدراسات التي تناولت ما وراء المعرفة في حل المسائل الرياضية وعلاقتها ببعض المتغيرات

أجريت العديد من الدراسات والأبحاث التي تناولت ما وراء المعرفة في حل المسائل الرياضية وعلاقتها ببعض المتغيرات، ولم تعثر الباحثة على دراسات تناولت علاقة التبرير في الإحصاء بالذات والوعي ما وراء المعرفي لدى الطلبة، بل تناولت علاقة ما وراء المعرفة بمتغيرات كالتحصيل والجنس وغيرها وكان من بينها الدراسات التجريبية التي درست أثر برامج قائمة على التفكير ما وراء المعرفي، وأثر استراتيجيات قائمة على التفكير ما وراء المعرفي في مقدرة الطلبة على حل مسائل رياضية.

قام ويلسون (Wilson, 1998)، بدراسة هدفت إلى تحديد الإجراءات المعرفية، والإجراءات ما وراء المعرفية التي يقوم بها طلبة المرحلة الأساسية أثناء حلهم لمسائل رياضية. اجريت الدراسة على (30) من طلبة المرحلة الأساسية في استراليا، وتم إجراء (30) مقابلة معهم، حيث استخدم الفيديو في تصويرهم أثناء حلهم للمسائل ثمَّ مناقشتهم بطريقة تفكيرهم وسلوكهم أثناء حل المسائل. أشارت نتائج الدراسة إلى أن الطلبة يقومون بممارسات ما وراء معرفية متسلسلة، و متعددة، وهم يواجهون مسائل رياضية متنوعة فقد أشار معظم الطلبة إلى البدء بوظيفة الوعي (ما عرفوه وما قاموا به من قبل)، ثمَّ وظيفة التنظيم (التغير في الطريقة أو خطط تنفيذ المسألة)، وانتهاء بوظيفة التقويم (الأحكام المتعلقة بالتفكير واختيار الاستراتيجية)، وهي الوظيفة الأكثر استخداماً.

وأجرى ليو (Liu, 1999) دراسة كشفت عن أثر برنامج تدريس قائم على ما وراء المعرفة، و داعم لتعلم الطلبة لمهارات ما وراء المعرفة و أدائهم المعرفي، وكفاءتهم الذاتية،

ودافعيتهم نحو التعلم، وذلك في صفين لمساق الإحصاء المتقدم في إحدى الجامعات في الشمال الشرقي من الولايات المتحدة الأمريكية. امتدت فترة الدراسة (١٢) أسبوعا. وتكونت عينة الدراسة من (429) طالبا، أشارت النتائج أن لهذا البرنامج تأثيرات إيجابية على عدة متغيرات من بينها الكفاءة الذاتية للطلبة و الوعي بما وراء المعرفة.

وأجرت غولدبرج (Goldberg, 1999) بحثاً إجرائياً هدف إلى جمع بيانات حول ما وراء المعرفة التي تتطور بشكل طبيعي لدى أطفال تتراوح أعمارهم من (٨-٩) سنوات، وتم ترجمة البيانات إلى ممارسات صفية في الرياضيات، والعلوم تتضمن عدة استراتيجيات لما وراء المعرفة كالوعي الذاتي للطالب، والتخطيط، والمراقبة، والتقويم. استخدم الفيديو لتصوير عينة الدراسة والبالغ عددها (260) طالب من مدارس ريفية في كنتاكي وهم يقومون بأداء مهمات متطورة أثناء تأدية الاختبارين القبلي، والبعدي. أشارت نتائج البحث أن الطالب الذي عمره (8) سنوات غير قادر على التخطيط، أو المراقبة، أو التقويم خلال حل المسائل الرياضية، بينما الطالب الذي عمره (9) سنوات أكثر قدرةً لمراقبة نشاطه في حل المسائل من خلال مراجعة حلوله، كما بيّنت الدراسة أن سلوك المراقبة يرتبط مع التدريب من خلال مساعدة المعلمين ويحسن من فهم مسائل الرياضيات.

أما دراسة كرامارسكي وميفارج و أرمي (Kramarski, Mevarech & Arami, 2002)، فقد هدفت إلى تحديد أثر التعلم التعاوني بوجود تدريب ما وراء معرفي، أو بدونه في حلول الطلبة ذوي التحصيل المرتفع، والمتدني لمهمات رياضية حقيقية، تكونت عينة الدراسة من (91) طالب في الصف السابع الأساسي موزعين على ثلاث شعب في فلسطين المحتلة. تم استخدام أساليب كمية ونوعية لتحليل البيانات، وأشارت النتائج إلى أن الطلبة الذين تعرضوا إلى تدريب ما وراء معرفي في نطاق التعلم التعاوني، فاق أداء نظرائهم الذين تعرضوا للتعلم

التعاوني بدون تدريب ما وراء معرفي، كما أظهرت النتائج أثراً ايجابياً لتدريب الطلبة ذوي التحصيل المتدني والمرتفع على مهارات ما وراء المعرفة.

أما دراسة مارج (Marge, 2004) فقد هدفت إلى تحديد أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة على قدرة الطلبة في حل مسائل الرياضيات اللفظية الصعبة، تكونت عينة الدراسة من (3) شعب من طلبة الكلية التي تعالج الضعف في الرياضيات، تم تقسيمهم بشكل عشوائي إلى مجموعتين تجريبيتين، وثالثة ضابطة، تعرضت المجموعات الثلاث لاختبار قبلي ثم طبق على المجموعتين التجريبيتين تصميمين تعليميين لتحسين نشاط ما وراء المعرفة لطلبة مادة الرياضيات، وتعزيز نجاح الطلبة في حل المسائل الرياضية اللفظية ليصبحوا مفكرين باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة. التصميم الأول هو سلسلة جاسبر (Jasper) التي تعرض مسائل رياضية لفظية صعبة للطلبة لتحل بواسطة أشرطة فيديو. التصميم الثاني هو طرح الأسئلة الذاتية المنظمة كإستراتيجية ما وراء معرفية لاستخدامها عند حل المسائل الرياضية اللفظية. استمرت مدة التطبيق (10) حصص ثم تعرض الطلبة لاختبار بعدي، أشارت نتائج الدراسة إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية للمجموعتين التجريبيتين ويعزى للجنس والعمر. كما أشارت النتائج إلى نجاح أسلوب طرح الأسئلة الذاتية كإستراتيجية ما وراء المعرفة بشكل أكبر من سلسلة جاسبر (Jasper) في حل المسائل الرياضية اللفظية، و إلى تحسن حل المسائل الرياضية اللفظية لدى المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة. فأسلوب طرح الأسئلة الذاتية ساعد الطلبة ليصبحوا أكثر دقة وقدرة على استخدام الاستراتيجيات متأملين ومفكرين جيدين عند قيامهم بحل المسائل الرياضية اللفظية.

أجرت خصاونة (٢٠٠٧) دراسة في الأردن هدفت إلى الكشف عن أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في حل المسائل الرياضية اللفظية، تكونت عينة الدراسة (148) طالباً وطالبة من

الصف السابع الاساسي، تم تطبيق اختبار حل المسائل اللفظيـة قبـل تعـرض المجموعتـان التجريبيتان للتدريس استراتيجيات ما وراء المعرفة (القراءة المتأنية، اسـتدعاء الاسـتراتيجيات المعرفية، المراقبة، والتقويم). أظهرت النتائج تكافؤ المجموعات التجريبيـة والـضابطة علـى الاختبار القبلي في حل المسائل اللفظية، وأشارت نتائج الدراسة على الاختبار البعدي إلى وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبيـة، وعـدم وجود أثر يعزى للجنس، و وجود أثر للتفاعل المشترك بين الجنس والتدريب على حل المسائل الرياضية اللفظية.

كما أجرى الزعبي (2007) دراسة في الأردن هدفت إلى الكشف عن أثر استراتيجيتي مهارات التفكير ما وراء المعرفي واستخدام الأمثلة على حل المشكلات الهندسية، تكونت عينـة الدراسة من (108) طالباً، تم استخدام ثلاث استراتيجيات وهي: المهـارات فـوق المعرفيـة، والإستراتيجية الاعتيادية، و استراتيجية الأمثلة. أشارت نتائج الدراسة إلـى وجـود فـرق دال إحصائياً بين متوسط درجات مجموعة استراتيجية المهارات فـوق المعرفيـة، والإسـتراتيجية الاعتيادية لصالح الاستراتيجية فوق المعرفية في الأداء على حل المشكلات، كما أشارت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات مجموعة الأمثلة، والمجموعة الاعتيادية لصالح مجموعة الأمثلة، بينما لم يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات مجموعـة اسـتراتيجية المهارات فوق المعرفية، و استراتيجية الأمثلة، وبينت النتائج وجود أثر لاستخدام اسـتراتيجية المهارات فوق المعرفية في القدرة على حل المشكلات.

وهدفت دراسة يونس وعلي (Yunus & Ali, 2008) تحديد مستوى الدافعية، ومستوى ما وراء المعرفة للطلبة في حل المشكلات الرياضية، وهدفت أيضا تحديد العلاقة بين مستويات الدافعية ومستويات ما وراء المعرفة بالتحصيل الرياضي، والتحصيل الأكاديمي العـام وأخيـرا

تحديد العلاقة بين الدافعية وما وراء المعرفة، تكونت عينة الدراسة من (195) طالبا جامعيا في تخصص الرياضيات، اشتملت أدوات الدراسة على مقياس شراو ودينسن لما وراء المعرفة ومقياس أونيل، وسكاكتر للدافعية والذي يتضمن عناصر الجهد، والكفاءة الذاتية، والقلق. أشارت النتائج إلى ارتباط المعرفة الإجرائية، والتصريحية، والشرطية بأداء الطلبة على مواد الرياضيات، وارتباط المعرفة التصريحية والشرطية بالتحصيل الأكاديمي العام للطلبة. كما ارتبطت أبعاد الدافعية الثلاثة بأداء الطلبة على مواد الرياضيات، و أشارت النتائج إلى وجود علاقات دالة بين مستوى ما وراء المعرفة بمستوى الدافعية.

وبعد استعراض الدراسات السابقة ترى الباحثة أن نتائجها تتمركز حول:

- وجود ضعف في أداء الطلبة في تبرير المهمات الإحصائية التي تعرضوا لها بشكل عام ووجود العديد من الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة بشكل خاص، كما ورد في دراسة (Nasser, 2000)، ودراسة (Hirsh & O`Donnell, 2001)، ودراسة (Capraro et al, 2005)، ودراسة (Sharma, 2006).

- وجود سوء فهم لبعض المفاهيم الإحصائية، الذي أدى إلى اختلاف مقدرة الطلبة على إعطاء تبريرات إحصائية على اختلاف المهمات التي قدمت لهم، كما ورد في دراسة (Derry et al, 2000)، ودراسة (Lavigne & Lajoie, 2006)، ودراسة (Wang et al, 2009). وأن المقدرة على التبرير تأثرت بمجموعة من العوامل كتأثرها بطريقة الدراسة التي يمارسها الطلبة كدراسة (Tempelaar, 2004)، وتأثرها بالمسار الأكاديمي في الثانوية العامة كدراسة (ابو عواد، ٢٠١٠).

- وجود أثر لمهارات ما وراء المعرفة في حل المسائل الرياضية على اختلاف متغيرات الدراسة، كما ورد في دراسة (Wilson, 1998)، ودراسة (Liu, 1999)، ودراسة

(Goldberg, 1999) التي أشارت إلى أن مهارات ما وراء المعرفة تكون أفضل مع تقدم العمر بوجود تدريب من خلال المعلمين. بينما أشــار (Karmarski et al, 2002) إلــى وجود أثر ايجابي لتدريب مهارات ما وراء المعرفة من خلال الـتعلم التعـاوني، وأشــار (Marge, 2004) و(خصاونة، ٢٠٠٧) وجود أثر للجنس والعمر على مهارات مــا وراء المعرفة، بينما أشار كل من (الزعبي، ٢٠٠٧) و(Yunus & Ali, 2008) لوجــود أثــر لاستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في حل المشكلات الرياضية.

وقد اتفقت الدراسة الحالية وكل مــن الدراســات الآتيــة(Nasser, 2000)، ودراســة (Hirsh & O`Donnell, 2001)، ودراسة (Capraro et al, 2005)، ودراسة (Sharma, 2006)، من حيث أنهم هدفوا للكشف عن الأخطاء المفاهيمية التي يقع بها الطلبة، واتفقت مــع دراسة (Tempelaar, 2004)، ودراسة (Delmas et al, 2006)، ودراســة(Wang et al, 2009) بالتعرف على مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي، بالإضافة إلى كل من (Wilson, 1998) و(Marge, 2004)، و(خصاونة، ٢٠٠٧)، و(الزعبي، ٢٠٠٧)، و(Yunus & Ali, 2008) حيث هدفوا إلى الكشف عن أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في المسائل الرياضية.

واختلفت الدراسة الحالية مع دراسة (Derry et al, 2000) من حيث أنها هدفت إلــى تحقق من مساق جامعي مصمم لتحسين مهارة التفكيــر الإحــصائي ودراســة (Lavigne & Lajoie, 2006) التي هدفت إلى تحديد انماط التبرير الإحصائي و(ابو عواد، ٢٠١٠) هــدفت إلى الكشف عن مدى امتلاك الطلبة لمهــارات التفكيــر الإحــصائي. ودراســة (Liu, 1999) و(Karmarski et al, 2002) التي هدفتا للكشف عن اثر برنامج تدريسي قائم على مــا وراء المعرفة في حل المسألة الرياضية.

وما يميز الدراسة الحالية عن غيرها من الدراسات أداة قياس المقــدرة علـــى التبريـــر الإحصائي التي تم تقنينها إلى البيئة الأردنية، إذ تناول مواقف حياتية تتطلب تبريرات إحصائية، إضافة إلى ذلك أضافت الدراسة الحالية بعداً جديداً وهو دراسة العلاقة بين مقدرة الطلبة علـــى التبرير، ووعيهم ما وراء المعرفي.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتضمن هذا الفصل عرضا تفصيلياً للطريقة والإجراءات التي اتبعت في هذه الدراسة، ويتضمن ذلك مجتمع الدراسة وعينتها وأدوات جمع البيانات وكيفية إعدادها، والمعالجات الإحصائية.

مجتمع الدراسة:

تألف مجتمع الدراسة من طلبة البكالوريوس في كليتي العلوم والاقتصاد في جامعة اليرموك الذين يدرسون مساقاً أو أكثر من المساقات الإحصائية الأساسية كمساق مبادئ في الإحصاء، والمسجلين في الفصل الصيفي من العام الدراسي ٢٠١١/٢٠١٢ والفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١٣. كما اشتمل مجتمع الدراسة على طلبة الدراسات العليا في كلية التربية الذين يدرسون مساقاً في الإحصاء، والمسجلين في الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٢/٢٠١٣. واستناداً إلى إحصائيات الجامعة*، فقد بلغ عدد أفراد مجتمع الدراسة (١٨٣٤) طالبا وطالبة من بينهم (٨٧٦) طالبا و (٩٥٨) طالبة موزعين على كليات العلوم، والتربية، والاقتصاد، ويوضح الجدول (١) توزيع أفراد المجتمع حسب متغيري الجنس والكلية.

* دائرة القبول والتسجيل في جامعة اليرموك

الجدول (1)

توزيع أفراد المجتمع حسب متغيري الجنس والكلية

الجنس/الكلية	العلوم	التربية	الاقتصاد	المجموع
ذكور	٢٤٢	٤٤	٥٩٠	٨٧٦
إناث	٤٣٠	٦٤	٤٦٤	٩٥٨
المجموع	٦٧٢	١٠٨	١٠٥٤	١٨٣٤

عينة الدراسة:

تم تحديد الكليات التي تطرح مساق أو أكثر في الإحصاء وتمثلت بكليات العلوم والاقتصاد والتربية، وتم اختيار عينة من طلبة البكالوريوس في كليتي العلوم والاقتصاد وكذلك طلبة الدراسات العليا في كلية التربية بالطريقة العشوائية العنقودية، إذ تم تحديد الشعب من دائرة القبول والتسجيل. ثم اختيرت (٣) شعب عشوائياً من كل كلية، وبذلك يكون عدد الشعب الكلي التي تم اختيارها (٩) شعب، علماً بأنه استثنى منهم (١٠) من الطلبة الذين لم تتوفر لديهم الرغبة في المشاركة في الدراسة. وبناء على ذلك فقد بلغ عدد أفراد العينة (٣٦٠) طالباً وطالبة من بينهم (١٣٨) طالباً و (٢٢٢) طالبة، وبلغت نسبة حجم العينة إلى المجتمع (٢٠%). ويوضح الجدول (٢) توزيع أفراد العينة التي تم اختيارها حسب متغيرات الجنس، والمسار الأكاديمي في الثانوية العامة (علمي، أدبي، إدارة معلوماتية)، والكلية.

الجدول(٢)

توزيع أفراد عينة الدراسة حسب الجنس والكلية والمسار الأكاديمي

الكليات	المسار الأكاديمي						المجموع
	علمي		أدبي		إدارة معلوماتية		
	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	
كلية العلوم	42	97	0	0	0	0	139
كلية التربية	19	35	21	22	0	0	97
كلية الاقتصاد	0	0	33	37	23	31	124
المجموع	61	132	54	59	23	31	360

أدوات جمع البيانات:

وللإجابة عن أسئلة الدراسة فقد تم تطوير أداتين تمثلتا في اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي ومقياس الوعي ما وراء المعرفي، وفيما يلي عرض لخطوات البناء وصدق هاتين الأداتين وثباتهما.

اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي:

فبعد الإطلاع على أبرز الدراسات التي أجريت في مجال التبرير الإحصائي ومن أهمها: دراسة أبو عواد (٢٠١٠)، و (Wang et al., 2009)، و (Delmas et al., 2006) ، و(Tempelaar, 2004)، و (Garfield, 2003)، تم وضع جملة من المعايير أخذت بعين الاعتبار قبل البدء بتقنين اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي وهي:

١- أن تتنوع مهمات الاختبار بحيث تضم مهمات تعالج قضايا واقعية يتعرض لها الطلبة في حياتهم اليومية.

٢- أن تعالج مفاهيم احصائية أساسية تضمنتها مساقات الاحصاء المقرر في كليات العلـوم والاقتصاد والتربية، ضمن محاور المحتوى الرياضي التالية: مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت والاحتمالات وتفسير النسبة المئوية وقراءة وتفسير الرسوم البيانية.

بعد تحديد المعايير، تم اختيار(١٤) مهمة من مهمـات اختبـار غارفيلـد (Garfield, 2003) المكون من (٢٠) مهمة من نوع الاختيار من متعـدد، تـضمن المفـاهيم الإحـصائية (مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت، والنسبة المئوية والاحتمـالات)، وبعـد ذلـك تـم ترجمتها وتقنينها بما يتناسب مع البيئة الأردنية، إذ تضم هذه المهمات مسائل حياتيـة تتطلـب تبريرات احصائية بهدف الكشف عن مقدرة طلبة المرحلة الجامعية على التبريـر الإحـصائي. وتصف كل مهمة موقفاً في الإحصاء يتبعه عدة خيارات للإجابة على هذه المهمة، بحيث يحتاج اختيار الإجابة الصحيحة التفكير بهذه الخيارات وتفسيرها. ومن الجـدير بالـذكر أن اختبـار غارفيلد مكون من مهمات تقيس ثمانية جوانب تعبر عن الفهم الصحيح لـدى الطلبـة وتتمثـل بتفسير الاحتمالات، وإيجاد الاحتمالات بشكل صحيح (يدرك بأن الاحتمال محصور بين ٠ و١)، وفهم كيفية ايجاد الوسط الحسابي، وفهم الاستقلالية، وفهم طريقة اختيار العينات، والتميز بـين الارتباط والسببية، وتفسير الجداول بشكل صحيح، وإدراك أهمية العينـات الكبيـرة. وثمانيـة جوانب من الفهم الخطأ لدى الطلبة متمثلة بالفهم الخطأ لمفهوم الوسط الحسابي، وتفسير الحوادث بشكل خطأ، والفهم الخطأ لحجم العينة (العينة يجب أن تكون ذات حجم كبير)، وقانون الأعـداد الصغيرة، والخطأ في التمثيل، والارتباط يفسر السببية، والتحيز، ومقارنة المجموعات(كأن يقول أن المقارنة لا تتم إلا بين مجموعات لها نفس الحجم).

كما تم إعداد (٥) مهمات اختيرت من: مناهج الرياضيات المدرسية بواقع مهمة واحدة، وامتحان pisa الدولي بواقع مهمتين، ودراسة دلماز وآخرون (Delmas et al, 2006) بواقـع

مهمتين، بحيث تحقق المعايير التي تم تحديدها لاختيار المهمات. وكانت هذه المهمات من نـوع المسائل المفتوحة التي تتضمن المفاهيم الإحصائية حول الاحتمالات وقراءة وتفسير الرسوم البيانية.

هذا وقد تم عرض هذه المهمات على لجنة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة في هذا المجال بهدف التحقق من مدى ملائمتها لتحقيق أهداف الدراسة وقياس ما وضعت لقياسه. إضافة إلى التأكد من مدى ملائمة الترجمة لمهمات غارفيلد، ودقة الصياغة. وبناء على التوصيات والمقترحات التي قدمها المحكمون، فقد تم تحديد (١٩) مهمة لتكوّن اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي، علماً بأن الزمن المقدر من المحكمين للاختبار قد بلغ (٥٠) دقيقة.

ويوضح الجدول(٣) المفاهيم الأساسية التي تناولها اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي في الدراسة الحالية.

الجدول (3)

المفاهيم الأساسية التي تناولها اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي موزعة حسب مهمات الإختبار

المفاهيم الأساسية المشتركة التي تضمنتها مهمات الإختبار	المهمات المتعلقة بهذا المفهوم
مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابي)	١، ٤، ١٣، ١٤
قراءة وتفسير الرسوم البيانية	١٦، ١٧، ١٨، ١٩
الاحتمالات	٥، ٦، ١١، ١٥
تفسير النسبة المئوية	٢، ٣، ٧
أهمية العينة	٨، ٩، ١٠
التمييز بين الارتباط والسببية	١٢

ولقد طبق الاختبار(ملحق ١) كمرحلة أولية على عينة استطلاعية اختيرت من خارج عينة الدراسة اشتملت على (٤٠) طالب وطالبة، بهدف التأكد من وضوح وملائمة صياغة مهمات الاختبار لأفراد عينة الدراسة واستطلاع الزمن اللازم للاختبار.

صدق الاختبار:

لقد مر بناء الاختبار بعدة مراحل تضمنت صدق بنائه، إذ تم في البداية تحديد مفهوم التبرير الإحصائي من خلال مراجعة الأدب السابق، إضافة إلى تحديد المفاهيم الأساسية في مساق الإحصاء الجامعي، ومن ثّم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة في كلية التربية التابعة لجامعة اليرموك، إذ تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء ما قدموه من مقترحات. وتم استخراج قيم معاملات الارتباط لفقرات الاختبار مع الاختبار ككل حيث انحصرت قيمها ضمن الفئة (0.20-0.48)، وقد يرجع تدني نسب معاملات الارتباط إلى طبيعة الاختبار فهو يقيس مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي من خلال مهمات حياتية إحصائية، وهذا النوع من الاختبار جديد بالنسبة للطلبة فالطالب معتاد على الاختبارات التحصيلية لذا اخذت الباحثة في عين الاعتبار هذا الامر عند تقديم الاختبار الفعلي لعينة الدراسة، وذلك بتوضيح فكرة الاختبار وبأنه لا يقيس مقدرتهم على الحل وإنما يقيس مقدرتهم على اختيار التبرير الافضل لإجاباتهم وهذا ما أشار له عودة(٢٠١٠).

ثبات الاختبار:

وللتحقق من ثبات اختبار تقييم التبرير الإحصائي Statistical Reasoning) SRA Assessment) الذي أعدته غارفيلد (Garfield, 2003) والمستخدم في العديد من الدراسات، كدراسة (Tempelaar, 2004) ودراسة (Delmas et al., 2006) ودراسة (Wang et al.,

2009) ودراسة (ابو عواد، ٢٠١٠) وجد أن معامل الثبات قد تراوح ما بين (٦٢% - ٧٥%).

وفي الدراسة الحالية للتحقق من ثبات الاختبار تم حساب الثبات القائم على الاتساق الداخلي للاختبار باستخدام معادلة كرونباخ ألفا(Cronbach alpha) بعد تطبيقه على العينة الاستطلاعية بالإضافة إلى عدد من طلبة المرحلة الثانوية، حيث بلغت قيمته (0.63)، وتم إعادة حساب معامل الثبات بعد تطبيق الاختبار على عينة الدراسة حيث بلغ(0.75). ويعد الارتفاع في قيمة معامل ثبات الاختبار مؤشرا قويا على ثبات الاختبار واتساق فقراته خاصة أن الاختبار لا يصنف ضمن الاختبارات التحصيلية التي يتوقع أن يكون لها معامل ثبات مرتفع القيمة (عودة، ٢٠١٠) ، لذا يمكن القول أن قيمة الثبات هذه تعد مقبولة ومناسبة لمثل هذه الدراسة.

طريقة التصحيح:

ولغرض تصحيح الاختبار، تم الاتفاق مع مجموعة من المحكمين على أسس التصحيح والإجابات الصحيحة، حيث أعطيت علامتان عند اختيار الطالب التفسير الصحيح للمهمة (الإجابة صحيحة)، وعلامة واحدة فقط عندما يختار الطالب إجابة ولكنها تحمل خطأ مفاهيمياً، وعلامة صفر للإجابة غير الصحيحة والتي لا علاقة لها بمضمون المهمة، وكانت المهمة رقم (٩) تقيس الفهم الخطأ لدى الطلبة؛ أي أن علاماتها إما علامة واحدة أو صفر.

أما بالنسبة للمهمات المفتوحة النهاية فقد تم إعطاء الطالب علامتان عند إعطائه تفسيراً صحيحاً للمهمة، وعلامة واحدة عندما يكون التفسير يحمل خطأ مفاهيمياً وصفراً للإجابة التي ليس لها علاقة بالمهمة، وبذلك يكون الحد الأقصى للعلامة على اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي هي (٣٧) علامة والحد الأدنى صفراً.

١. مقياس الوعي ما وراء المعرفي:

ولقياس مستوى الوعي ما وراء المعرفي لدى طلبة المرحلة الجامعية، قامت الباحثة بتكييف مقياس الجراح وعبيدات(٢٠١١) المتكون من (٤٢) فقرة الذي أخذ من مقياس شرو وديننيسون (Schraw & Dennison, 1994)، بما يتناسب والوعي ما وراء المعرفي بمجالاته الثلاثة(معرفة المعرفة، وتنظيم المعرفة، ومعالجة المعرفة) لبيئة حل المسألة. حيث تم ترجمة مقياس شرو وديننيسون (Schraw & Dennison, 1994) والمستخدم في دراسة كوتنهو(Coutinho, 2007) إلى العديد من اللغات؛ فقد ترجم للغة التركية من قبل يوتكن وبيهان (Utkun & Behiye, 2010)، وترجم للغة العربية من قبل خصاونة (٢٠٠٧)، وعثامنة (٢٠٠٦)، والجراح و عبيدات(٢٠١١). وتكون المقياس بصورته الأصلية من (٥٢) فقرة. وقد حدد الجراح وعبيدات (٢٠١١) ثلاثة مجالات عكستها هذه الفقرات التي تم اختيارها في مقياسهم كما جاء في دراسة كيومر (Kumar, 1998) وتمثلت في:

١- معرفة المعرفة (Knowledge of Cognition): وتشير إلى المعرفة التقريرية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الشرطية، وتكونت من (١١) فقرة.

٢- تنظيم المعرفة(Regulation of Cognition): يشير إلى القدرة على التخطيط، وإدارة المعلومات، والتقييم، وتكونت من (١٦) فقرة.

٣- معالجة المعرفة(Processing of Cognition): يشير إلى الاستراتيجيات، والمهارات المستخدمة في إدارة المعلومات، وتكونت من (١٥) فقرة.

هذا وقد تم عرض هذا المقياس على لجنة من المحكمين من ذوي الاختصاص والخبرة في هذا المجال بهدف التحقق من مدى ملائمة الفقرات بعد تكييفها لحل المسألة لتحقيق أهداف

الدراسة وقياس ما وضعت لقياسه، علماً بأن الزمن المقدر من المحكمين للمقياس قد بلغ (١٥) دقيقة.

صدق المقياس:

قام شراو ودينسن(Schraw & Dennison, 1994) بالتحقق من صدق المقياس بإجراء التحليل العاملي، وقد كشفت النتائج وجود عاملين للتفكير ما وراء المعرفي هما: الأول معرفة المعرفة، والثاني تنظيم المعرفة، وقد فسر العاملان (65%) من التباين.

وأشار الجراح وعبيدات أن كيومر (Kumar, 1998) قد قام بإعادة التحليل العاملي للمقياس، فنتج عنه ثلاثة عوامل للتفكير ما وراء المعرفي: تنظيم المعرفة، ومعرفة المعرفة، ومعالجة المعرفة، وفسرت العوامل الثلاثة (٢٨,١%) من التباين.

اما في دراسة الجراح وعبيدات (٢٠١١) تم استخراج معامل ارتباط بيرسون بين ابعاد المقياس الثلاثة (معرفة المعرفة، تنظيم المعرفة، معالجة المعرفة)، وبينها وبين الأداة ككل وبلغ ضمن الفئة (0.95 -0.83).

وفي الدراسة الحالية تم عرض المقياس على محكم لغوي للتأكد من سلامة الصياغة اللغوية لكل فقرة بعد تكييفها لحل المسألة، كما تم عرضها على عدد من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص للتأكد من انتماء كل فقرة للمجال الذي تعكسه. وقد أجريت التعديلات اللازمة في ضوء المقترحات التي قدمت من قبل المحكمين لتحقيق أعلى درجات الصدق في كتابة فقرات المقياس. كما تم إجراء التحليل العاملي حسب طريقة المكونات الأساسية بعد تطبيق المقياس على (40) طالبٍ وطالبة من طلبة المرحلة الجامعية -من خارج عينة الدراسة- للتعرف على درجات تشبع كل فقرة من فقرات المقياس بالمجال الذي تعكسه. وقد أظهرت نتائج التحليل أن درجات التشبع لفقرات المجال الأول (معرفة المعرفة) قد تراوحت ضمن الفئة

(0.26-0.79)، كما أظهرت نتائج التحليل أن درجات تشبع الفقرات التي تعكس المجال الثاني (تنظيم المعرفة) قد تراوحت ضمن الفئة (0.17-0.68). كما أظهرت نتائج التحليل أن درجات تشبع الفقرات التي تعكس المجال الثالث (معالجة المعرفة) قد تراوحت ضمن الفئة (-0.77 0.04) كما هو مبين في الملحق (٢)، وفسرت العوامل الثلاثة (٤٥%) من التباين .

وبناء على نتائج التحليل العاملي وما جاء من توصيات في كل من عودة (٢٠١٠) و دراسة كوستيلا و اوسبورن (Costello and Osborne, 2005)، فقد تم حذف الفقرات (١، ٧، ٩، ١٨، ٢٠، ٢٤، ٢٧، ٣٤، ٣٦، ٣٧، ٤١، ٤٢) نظرا لضعف درجة تشبعها بالعامل الذي تعكسه حيث كانت قيم تشبعها دون الحد المقبول (0.30). وفي ضوء ما سبق تكون عدد فقرات المقياس بصورته النهائية من (٣٠) فقرة ملحق(٣). ويبين الجدول(٤) توزيع فقرات المقياس حسب مجالات المعرفة.

الجدول (٤)

توزيع فقرات المقياس وفق مجالاتها

المجال	عدد الفقرات	أرقام الفقرات
معرفة المعرفة	9	3, 6, 9, 11, 15, 17, 18, 20, 27
تنظيم المعرفة	9	2, 4, 5, 12, 13, 14, 23, 25, 30
معالجة المعرفة	12	1, 7, 8, 10, 16, 19, 21, 22, 24, 26, 28, 29
المجموع	30	

ثبات المقياس:

لقد حسبت قيمة معامل الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا –Cronbach alpha) بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية حيث بلغت (0.82) و(0.80) و(0.74) للمجالات

معرفة المعرفة، وتنظيم المعرفة، ومعالجة المعرفة على التوالي، في حين بلغ (0.92) للأداة ككل. كما تم حساب معاملات الاتساق الداخلي للمقياس على عينة الدراسة الكلية وبلغ (0.85) للمجال الأول (معرفة المعرفة) و (0.82) للمجال الثاني (تنظيم المعرفة) و (0.80) للمجال الثالث (معالجة المعرفة)، في حين بلغت قيمته للأداة ككل (0.94).

وقد تم تقسيم سلم الإجابة على فقرات المقياس وفق سلم ليكرت الخماسي (دائما، وغالبا، وأحيانا، ونادرا، وإطلاقا)، إذ أعطيت هذه الإجابات العلامات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على الترتيب، وبذلك تكون أعلى علامة للمقياس (١٥٠) وأدنى علامة (٣٠).

إجراءات الدراسة:

لقد تم إجراء الدراسة وفقا للخطوات التالية:

١. إعداد أدوات الدراسة التي تمثلت في اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي ومقياس الوعي ما وراء المعرفي؛ ثم تم تطبيق الاختبار والمقياس على جزء من أفراد عينة الدراسة من طلبة البكالوريوس قبل البدء بالامتحانات النهائية المقررة للفصل الصيفي للعام ٢٠١٢/٢٠١١ واستكمل الاختبار والمقياس على طلبة البكالوريوس والدراسات العليا في الفصل الأول للعام 2013/2012.

٢. الحصول على إذن رسمي من قبل عميد كلية التربية من خلال استصدار كتاب موجه إلى عمداء كل من كلية العلوم والتربية والاقتصاد في جامعة اليرموك بهدف تسهيل إجراء الدراسة (ملحق٤).

٣. الحصول على إذن رسمي من قبل عميد كلية التربية من خلال استصدار كتاب موجه لرئيس وحدة القبول والتسجيل في جامعة اليرموك وذلك بهدف تحديد مجتمع الدراسة

وعينتها وتحديد علامات الطلبة عينة الدراسة في مساقات الإحصاء التي درسوها (ملحق٥).

٤. تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية بهدف التحقق من صدق الاختبار وثباته والزمن اللازم للاختبار.

٥. تحديد زمن اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي بمقدار (50) دقيقة، و زمن مقياس الوعي ما وراء المعرفي بمقدار (١٥) دقيقة استنادا إلى آراء المحكمين والدراسة الاستطلاعية.

٦. تم تطبيق كل من اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي ومقياس ما وراء المعرفي متتاليين في نفس المحاضرة لضمان تواجد أفراد العينة والربط بين مقدرتهم على التبرير ووعيهم ما وراء المعرفي.

٧. تم تحديد الفهم الخطأ للإجابات على مهمات الاختبار من قبل الباحثة ومجموعة من المحكمين.

٨. تم تصحيح الاختبار والمقياس من قبل الباحثة، تبعا لأسس التصحيح المعتمدة في الدراسة، كما تم رصد البيانات وتفريغها من خلال استخدام نموذج للتفريغ (ملحق٦) و (ملحق٧).

٩. تم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام برمجيتي Excel 2007 وSPSS وإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة للإجابة عن أسئلة الدراسة.

منهج الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة المنهج الوصفي وفقا لمسارين: مساراً نوعياً تم من خلاله تحديد طبيعة الأخطاء التي ارتكبها الطلبة اثناء حلهم لتلك المسائل، ومساراً كمياً هدف إلى تقصي العلاقة بين مقدرة طلبة المرحلة الجامعية على التبرير الاحصائي ومدى وعيهم ما وراء المعرفي. إضافة إلى تقصي العلاقة بين مقدرة الطلبة على التبرير وتحصيلهم في مساق الإحصاء كما سعت الدراسة إلى تحديد مدى الاختلاف في مقدرتهم على التبرير تبعا لاختلاف كل من الجنس والمسار الأكاديمي في الثانوية العامة.

ويمكن تلخيص متغيرات الدراسة بخمسة متغيرات هي: الجنس (ذكور وإناث)، والمسار الأكاديمي في الثانوية العامة (علمي، أدبي، إدارة معلوماتية)، والتحصيل في الاحصاء، ودرجة وعي الطلبة ما وراء المعرفي، والمقدرة على التبرير الإحصائي.

المعالجات الإحصائية:

وللإجابة عن السؤال الاول الذي سعى للكشف عن مستويات المقدرة على التبرير الاحصائي، فقد تم تحديد النسب المئوية وأعداد الطلبة الذين صنفوا ضمن كل مستوى من مستويات المقدرة على التبرير (المنخفض، والمتوسط، والمرتفع)، إذ تم تحديد ثلاث فئات استنادا إلى العلامة الكلية التي حصل عليها الطالب في الاختبار وهي: المنخفض (١٤ – ٢١) والمتوسط (٢٢– ٢٩) والمرتفع (٣٠– ٣٧).

وللإجابة عن السؤال الثاني الذي سعى للكشف عن طبيعة الأخطاء المفاهيمية التي يقع فيها الطلبة. فقد تم تحديد الإجابات التي يكون فيها خطأ مفاهيمي وتحديد النسب المئوية

للأخطاء التي وقع فيها الطلبة اثناء حلهم لمهمات الاختبار، وعرض نماذج من الأخطـاء التـي قدموها.

وللإجابة عن السؤال الثالث فقد أجري تحليل التباين الثنـائي (two way ANOVA) للكشف إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية في مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي تعزى لمتغيري الجنس والمسار الأكاديمي.

وللإجابة عن السؤالين الرابع والخامس فقد تم حساب قيمة معامـل ارتبـاط بيرسـون (Pearson Correlation Coefficient) بين العلامة التي حصل عليها الطالب فـي اختبـار المقدرة على التبرير الإحصائي من جهة كل من تحصيلهم في مساق الإحصاء ودرجة وعيهم ما وراء المعرفي من جهة أخرى.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة ومناقشتها

يستعرض هذا الفصل أبرز النتائج التي أظهرتها هذه الدراسة بعد تطبيقها على عينة من طلبة المرحلة الجامعية بهدف التعرف على مستويات المقدرة على التبرير الإحصائي لديهم، إضافة إلى التعرف على طبيعة الأخطاء المفاهيمية التي قد يقع فيها الطلبة أثناء حلهم لمواقف إحصائية، والتعرف ما إذا كان هناك اختلاف يعزى لمتغيري الجنس والمسار الأكاديمي، وتقصي العلاقة بين المقدرة على التبرير الإحصائي من جهة وتحصيلهم في الإحصاء ومدى وعيهم ما وراء المعرفي من جهة أخرى. وفيما يلي عرض للنتائج التي تم الحصول عليها مصنفة حسب ترتيب أسئلة الدراسة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

للإجابة عن السؤال الأول والمتعلق بالكشف عن مستويات المقدرة على التبرير الإحصائي لدى طلبة المرحلة الجامعية تبعاً لأدائهم على المقياس ككل، يبين الجدول (٥) ملخصاً لأعداد الطلبة ونسبهم المئوية ضمن هذه المستويات.

جدول (٥)

مستويات الطلبة حسب مقدرتهم على التبرير الإحصائي

المستوى	الفئات	التكرار	النسبة المئوية
مستوى منخفض	١٤- ٢١	١٣٠	%٣٦
مستوى متوسط	٢٢- ٢٩	٢١٤	%٥٩
مستوى مرتفع	٣٠- ٣٧	١٦	%٥

فقد تم تحديد ثلاث فئات كما هو مبين في جدول (٥) استناداً إلى العلامة الكلية التي حصل عليها الطالب في الاختبار وهي: المنخفض (١٤ – ٢١) والمتوسط (٢٢ – ٢٩) والمرتفع (٣٠ – ٣٧)، علماً أن أدنى علامة قد حصل عليها الطلبة هي (١٤) وأعلى علامة (٣٧).

ويتضح من الجدول أن أدنى نسبة مئوية كانت (٥%) للمستوى المرتفع بمعنى أن نسبة الطلبة الذين لديهم المقدرة على أعطاء تبريرات إحصائية صحيحة تعكس فهما جيداً للمفاهيم الإحصائية كانت قليلة بالنسبة للعينة الكلية. وبلغت أعلى نسبة مئوية (٥٩%) للمستوى المتوسط وهي أكثر من النصف، بمعنى أن (٥٩%) من الطلبة لديهم المقدرة على إعطاء تبريرات إحصائية تعكس فهماً جزئياً للمفاهيم الإحصائية، ومن الممكن تفسير ذلك بأن الطلبة لديهم معرفة بالمفاهيم الإحصائية ولكن ليس بعمق؛ أي أنهم قادرون على حل المسائل الإحصائية إجرائياً ولكنهم غير قادرين على إعطاء تفسيرات واضحة لهذه الحلول. وقد يعزى ذلك لطبيعة المهمات كونها مهمات إحصائية حياتية وهذا النوع من المهمات يجدها الطلبة صعبة نوعاً ما، وربما لم يعتادوا على حل مثلها أثناء دراستهم. ومن اللافت في هذه النتيجة أن نسبة الطلبة ضمن هذا المستوى كبيرة ومن الممكن العمل على تحسين أدائهم من خلال اهتمام المعلمين بإعطاء أمثلة متنوعة ليرتقوا إلى مستوى أفضل.

بينما صنف (٣٦%) من الطلبة الذين قدموا تبريرات غير دقيقة ضمن المستوى المنخفض، ويمكن تفسير ذلك بأن الطلبة لا يمتلكون قاعدة معرفية جيدة بالنسبة للمفاهيم الإحصائية مما أدى لوقوعهم في الخطأ. ونسبة (٣٦%) ليست بالنسبة القليلة، مما يشير إلى وجود ضعف لدى الطلبة في التبرير الإحصائي، ومن المهم العمل على استخدام الاستراتيجيات

والأساليب المختلفة لتحسينها من خلال المنهاج والمعلم وذلك لكــون الإحــصاء مــن فــروع الرياضيات المهمة والمستخدمة بشكل كبير في الحياة العملية بجوانبها المختلفة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني الذي هدف إلى التعرف على طبيعة الأخطاء المفاهيمية التي يقع بها طلبة المرحلة الجامعية في أثناء حلهم لمواقف إحصائية، تم تحليل الإجابات التي قــدمها الطلبة من خلال تحديد أبرز الأخطاء المفاهيمية التي يقع فيها الطالب أثناء حله لكل مهمة مــن مهمات الاختبار الذي يقيس المقدرة على التبرير الإحصائي.

وقد تم تحديد جوانب الفهم الخطأ التي وقع فيها الطلبة في أثناء الحل من قبــل الباحثــة ومحكميين، ويبين الجدول(٦) ملخصاً للنسب المئوية لجوانب الفهم الخطأ التي قــدمها الطلبــة للإجابة عن مهمات اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي.

جدول (٦)

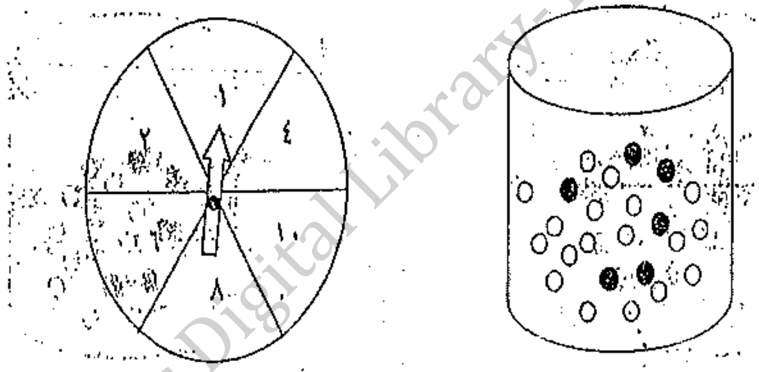
النسب المئوية لأبرز جوانب الأخطاء المفاهيمية موزعة حسب إجابات مهمات اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي المتصلة بها

جوانب الفهم الخطأ للمفاهيم الإحصائية	المهمة ورمز الإجابة	النسبة المئوية للخطأ
اخطاء في مفهوم الوسط الحسابي		
– الوسط الحسابي هو القيمة الأكثر شيوعاً أو تكراراً	١ (أ)، ١٤ (هـ)	٢٢، ٢٤
– لإيجاد الوسط الحسابي: تجمع القيم وتقسم على عددها بغض النظر عن القيم المتطرفة	١ (ج)، ٤ (ب)	٤٠، ٣٩
– للمقارنة بين أداء المجموعات يجب التركيز على الفرق بين معدلاتها	١٣ (ب، هـ)	٤٦
عدم التمييز بين الوسط الحسابي والوسيط	١٤ (أ)	٣٠
اخطاء في قراءة وتفسير الرسوم البيانية		
– يمكن تمثيل البيانات غير المحددة (كأيام قليلة) برسم بياني	١٦	١٥
– منحنى التوزيع التكراري الذي مركز فئته أعلى تكرار هو الأفضل	١٧	٢٣
– عدم المقدرة على الربط بين تمثيلين أو أكثر لنفس البيانات	١٨ (أ)	٢٦
– عدم المقدرة على اختيار الرسم البياني الأفضل لتمثيل موقف ما	١٩ (ب)	٣٦
اخطاء في تفسير النسب المئوية		
– خطأ في تفسير النسبة المئوية	٢ (د)	٢٠
– خطأ في تحديد الفئة التي تنحصر فيها النسبة المئوية لموقف ما	٣ (ب)	١٨
– تقديم استنتاجات بالاعتماد على جزء من البيانات	٧ (أ)	١٨
اخطاء في تفسير الاحتمالات		
– لا يفسر الاحتمال على أنه نسبة	٥ (ب)	١٥
– اعتبار النسبة الأكبر لظهور حادث ما هي الأكثر احتمالا	٦ (ب)	٢٣
– الاعتماد على حدوث حادث ما دون نظر إلى أنه مرتبط بحدوث حادث اخر	١٥ (أ، د)	١٢
اخطاء في فهم العينة		
– العينات الجيدة هي التي تمثل أعلى نسبة من المجتمع	٩ (ب، ج)، ١٢ (أ)	٥٠، ١٥
– قانون الأعداد الصغيرة (العينات الصغيرة يجب أن تمثل المجتمع الذي تم اختيارها منه)	١٠ (أ)، ١١ (ج)	١٤، ٦
– لمقارنة العينات يجب أن يكون لها نفس الحجم	٨ (أ)	٣٥
عدم تمييز بين الارتباط والسببية		
– الارتباط لا يعني السببية	١٢ (ب، د)	٢٢

وفيما يلي عرض لبعض الأخطاء التي وردت في الجدول (٦) من خلال نمـــاذج مـــن إجابات الطلبة على بعض من مهمات اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي.

ففي المهمة رقم (١٥) والمتعلقة بإمكانية ربح الطالب لجائزة ما إذا حصل على كرة سوداء بعد تحريكه للمؤشر فأن النسبة المئوية للخطأ كانت (١٢%)، ويبين الشكل (١) نموذجاً من إجابة أحد الطلبة على هذه المهمة.

15-يصبح الشخص طرفاً في لعبة الحظ عندما يضغط على نابض المؤشر. إذا وقف المؤشر على عدد زوجي يسمح للاعب أن يسحب كرة من الحقيبة. الرسم التالي يمثل المؤشر والكرات في الحقيبة:



يحصل الشخص على جائزة عندما تسحب كرة سوداء. إذا سمح لأحمد باللعب مرة واحدة فقط فهل من الممكن أن يربح الجائزة؟ ولماذا؟؟

أ- مستحيل.

ب- إمكانية الربح قليلة.

ج- احتمال 50% أن يربح.

(د) بالتاكيد.

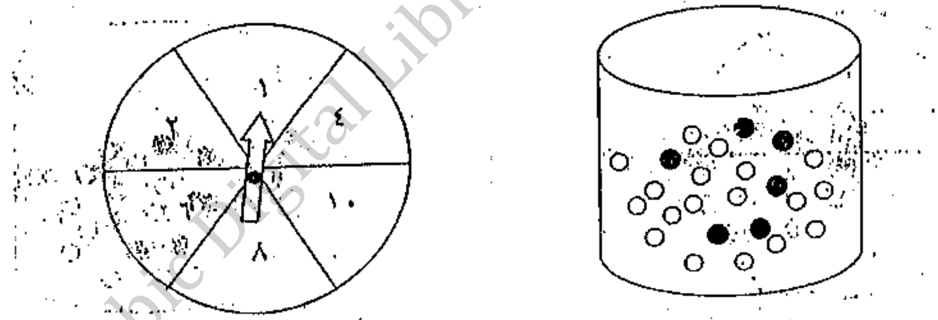
**برر إجابتك

لأن جميع الارقام الموجودة على المؤشر هي اعداد زوجية وهي تعطي له فرصة في سحب الكرة

الشكل (١) إجابة أحد الطلبة على المهمة رقم (١٥)

ويظهر من إجابة الطالب على هذه المهمة أنه اعتمد في تبريره على الجزء الأول من المسألة وهو المؤشر، إذ قام بالإجابة كما هو مبين في الشكل (١)، ويلاحظ من إجابة الطالب أنه كان متأكد من سحب كرة سوداء نتيجة لملاحظته أن معظم الأرقام التي على المؤشر زوجية (٢، ٤، ٦، ٨، ١٠)، متجاهلاً وجود شرطٍ آخر مرتبط في الجزء الأول من المسألة وهو أنه يجب عليه أن يجري عملية سحب لهذه الكرة من صندوق فيه عدد الكرات البيضاء أكبر من عدد الكرات السوداء. وكان هناك رأي آخر على هذه المهمة كما هو مبين في الشكل (٢).

15- يصبح الشخص طرفاً في لعبة الحظ عندما يضغط على نابض المؤشر. إذا وقف المؤشر على عدد زوجي يسمح للاعب أن يسحب كرة من الحقيبة. الرسم التالي يمثل المؤشر والكرات في الحقيبة:



يحصل الشخص على جائزة عندما تسحب كرة سوداء. إذا سمح لأحمد باللعب مرة واحدة فقط فهل من الممكن أن يربح الجائزة؟ ***ولماذا؟؟***

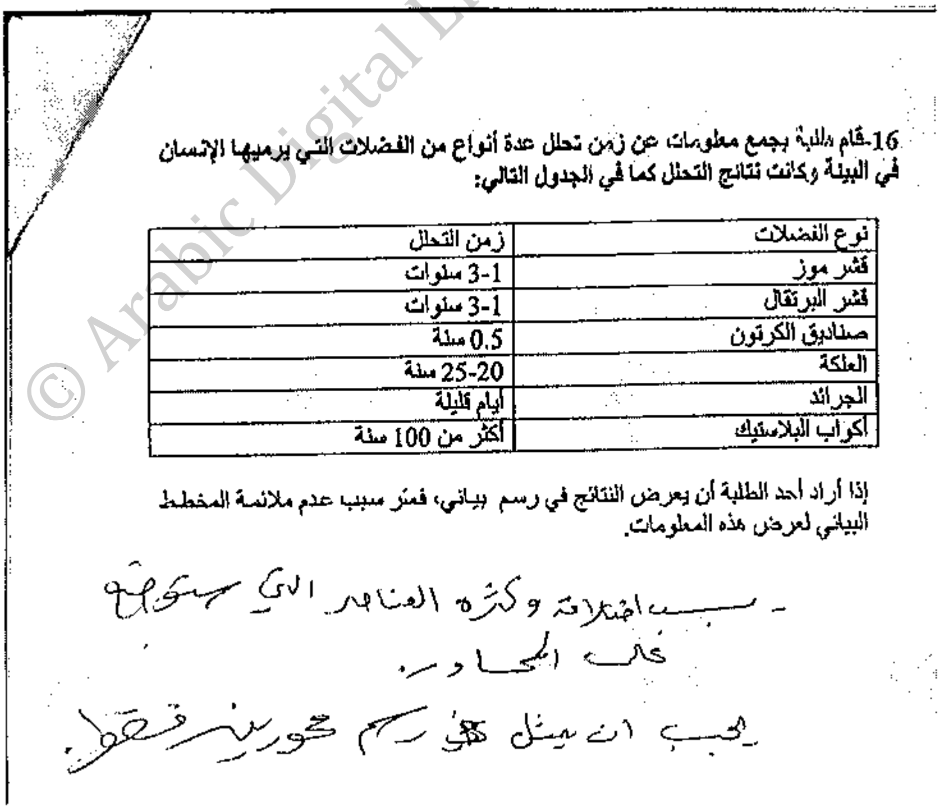
(أ) مستحيل.
ب- إمكانية الربح قليلة.
ج- احتمال 50% أن يربح.
د- بالتأكيد.

**برّر إجابتك
لأنه المؤشر توقف على رقم فردي
....
....

الشكل (٢) إجابة أحد الطلبة على المهمة رقم (١٥)

ويتبين من الشكل (٢) بأن الطالب أجاب أنه من المستحيل الربح وذلك لأن المؤشر قد توقف على رقم فردي، أي أنه أعتمد على الرسم دون قراءة نص المسألة واعتبر أن الطالب قد قام بتحريك المؤشر وأن ما يراه أمامه هو نتيجة للتجربة. ويلاحظ من خلال الإجابتين أعلاه عدم مقدرة الطالب في كلا الحالتين على إدراك بأن هذه الأحداث مترابطة ومتسلسلة وأن حدوث إحداهما يعتمد كليا على الاخر. وتتمثل الإجابة الصحيحة بإمكانية الربح القليلة وذلك لأن فرصة الحصول على عدد زوجي هي (٦/٥) بينما فرصة الحصول على كرة سوداء هي (٢٤/٦) لذا فإن إمكانية الربح ستكون قليلة وهي لا تتجاوز (٢٥%).

أما في المهمة رقم (١٦) والمتعلقة بتفسير سبب عدم ملائمة المخطط البياني لمجموعة من البيانات لنلاحظ إجابة أحد الطلبة على هذه المهمة الشكل (٣).


16-قام طلبة بجمع معلومات عن زمن تحلل عدة أنواع من الفضلات التي يرميها الإنسان في البيئة وكانت نتائج التحلل كما في الجدول التالي:

نوع الفضلات	زمن التحلل
قشر موز	1-3 سنوات
قشر البرتقال	1-3 سنوات
صناديق الكرتون	0.5 سنة
العلكة	20-25 سنة
الجرائد	أيام قليلة
أكواب البلاستيك	أكثر من 100 سنة

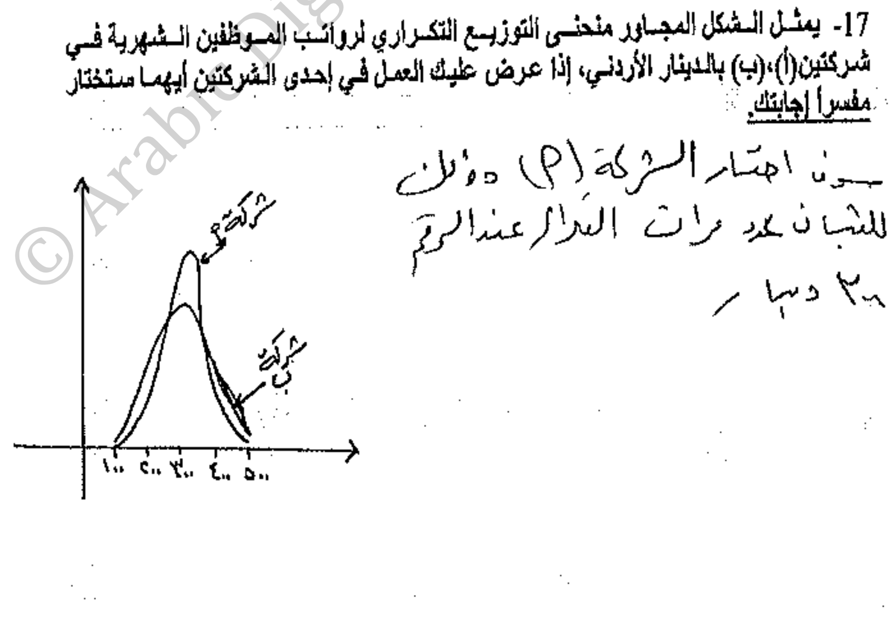
إذا أراد أحد الطلبة أن يعرض النتائج في رسم بياني، فسّر سبب عدم ملائمة المخطط البياني لعرض هذه المعلومات.

- بسبب اختلافه وكثرة العناصر التي يحتويها على المحاور.
يجب ان يمثل على رسم محورين فقط.

الشكل (٣) إجابة أحد الطلبة على المهمة رقم (١٦)

ويتبين من الشكل (٣) أن الطالب قد برر عدم ملائمة المخطط البياني لعرض مثل هذه البيانات بأنه " من غير الممكن تمثيل البيانات وذلك لكثرة العناصر التي ستوضع على المحور "، ويلاحظ عدم مقدرة الطالب على إعطاء تفسير صحيح لعدم المقدرة على تمثيل البيانات بمخطط بياني، بمعنى أن (١٥%) من الطلبة الذين وقعوا في هذا الخطأ لم يدركوا التفاوت الزمني في زمن التحلل للمواد، وأن زمن التحلل بعض أنواع الفضلات غير محدد فعلياً (كأيام قليلة أو أكثر من ١٠٠) وهذا هو سبب عدم ملائمة المخطط البياني لعرض مثل هذه البيانات.

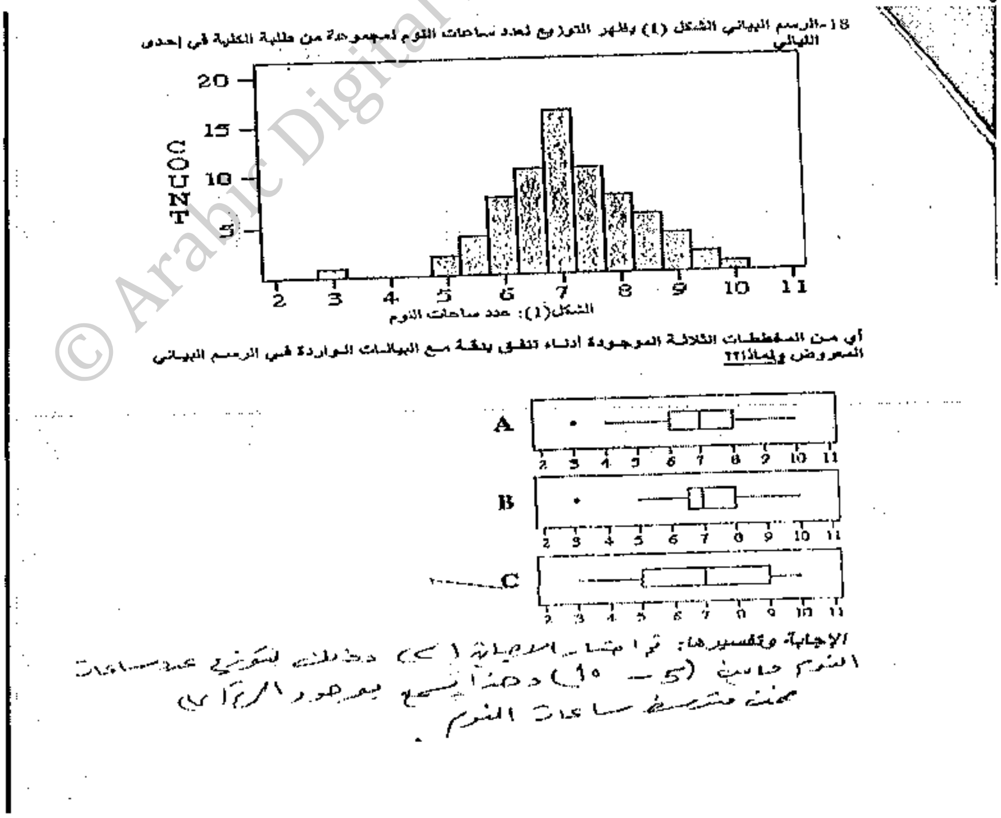
أما بالنسبة للمهمة رقم (١٧) والمتعلقة باختيار أي الشركتين أفضل من خلال منحنى التوزيع التكراري للحصول على راتب أفضل كانت النسبة المئوية للطلبة الذين وقعوا في الخطأ (٢٣%)، ويبين الشكل (٤) إجابة أحد الطلبة على هذه المهمة.



الشكل (٤) إجابة أحد الطلبة على المهمة رقم (١٧)

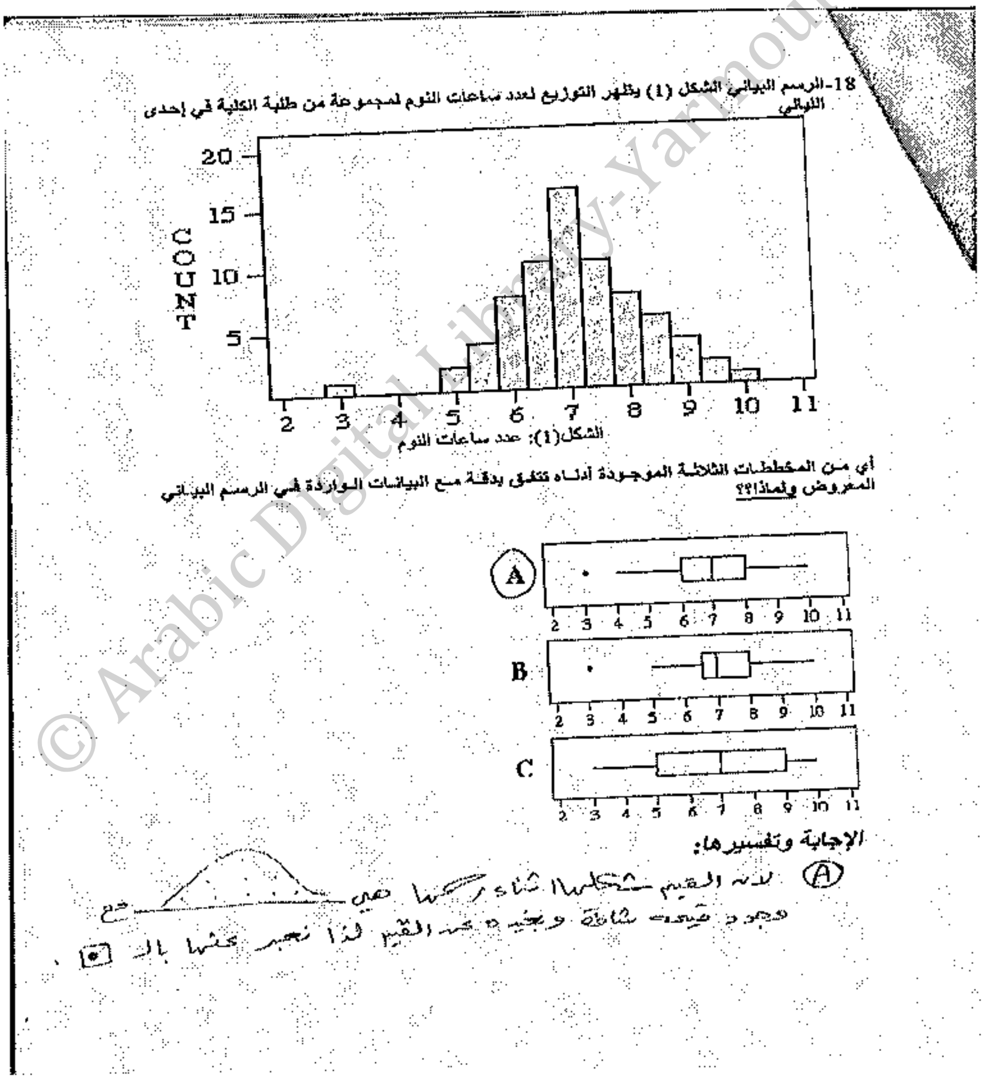
يلاحظ من الشكل (٤) بأن الطالب لم يقم بتقديم تفسير منحنى التوزيع التكراري بشكل صحيح، إذْ أنه اختار الشركة (أ) للعمل بها مفسراً ذلك " بثبات عدد مرات التكرار عند الرقم ٣٠٠ دينار" أي أنه أعتمد على شكل منحنى التوزيع التكراري واعتبر أن المنحنى الذي مركز فئته أعلى تكرار هو الأفضل والبالغ ٣٠٠ دينار، ولم ينظر الطالب إلى أن كلا الشركتين لهما نفس المدى من الرواتب وهو مابين (١٠٠- ٥٠٠) دينار وأن لهما نفس الوسط الحسابي، ولكن لو دقق في الرسم للاحظ أن التباين في الشركة (ب) أكبر (أي أن فرصة الحصول على راتب أفضل هو في الشركة (ب) وليس الشركة (أ)).

أما فيما يتعلق بالمهمة رقم (١٨) والتي تتعلق بالتمثيل البياني لمجموعة بيانات، فقد بلغت النسبة المئوية للخطأ (٢٦%)، ويبين الشكل (٥) نموذجاً لإجابة أحد الطلبة على هذه المهمة.



الشكل (٥) إجابة أحد الطلبة على المهمة رقم (١٨)

ويلاحظ أن الطالب قد اختار الإجابة (C) وقد برر ذلك بالإجابة التالية: " توزيع عدد ساعات النوم ما بين (٥ – ١٠) وهذا يسمح بوجود الرقم (٧) ضمن متوسط ساعات النوم "، ونلاحظ من إجابة الطالب أنه لم يستطع قراءة الرسم البياني بشكل صحيح، وذلك لأنه لم يدرك وجود قيمة متطرفة في الرسم وهي (٣) وأنه توجد هناك منطقة قطع عند العدد (٤)، وأن الرسم البياني ملتوياً لجهة اليسار، ولننظر إلى إجابة أخرى على هذه المهمة الشكل (٦).



الشكل (٦) إجابة أحد الطلبة على المهمة رقم (١٨)

ويتبين من الشكل (٦) بأن الطالب قد أختار الإجابة (A) وقد برر ذلك بالإجابة التالية: " لان الرسم البياني متماثل مع وجود قيمة شاذة وبعيدة عن القيم "، ويلاحظ من الإجابة هنا أن الطالب لديه خطأ مفاهيمي وهو عدم ملاحظته لمنطقة القطع عند العدد (٤) وأن الشكل ليس متماثلاً، بل ملتوٍ نحو اليسار.

وبناءً على هذه النتائج يلاحظ وجود نسبة من الفهم الخطأ للمفاهيم الإحصائية المختلفة، وقد كانت هذه النسب عالية لبعض الأخطاء، ففهم الطلبة لهذه المفاهيم الإحصائية قد كان سطحياً ومن ناحية إجرائية فقط، ولكن عند الطلب من الطلبة تقديم تبريرات تقيس عمق فهمهم لهذه المفاهيم كان الضعف واضحاً لدى الطلبة. وقد يفسر ذلك بعدم تنوع الاستراتيجيات المستخدمة من قبل مدرسي الإحصاء، وعدم طرح مثل هذا النوع من المسائل ذات المواقف الحياتية في كثير من الأحيان من قبل المدرس؛ فمعظم الاختبارات التي يتعرض لها الطلبة تقيس مقدرتهم على التحصيل وليس على التبرير. وللتبرير أهمية بالغة في تحقيق تعلم فعّال للرياضيات تنبع من يؤدي إلى تعلمٍ ذي معنى ويعمق فهم الطلبة لها؛ إذْ أن تعلم المفاهيم الرياضية بشكل عام والإحصاء بشكل خاص دون تبرير ودون إعطاء معنى رياضي لها يقود إلى محدودية المعرفة لدى الطلبة وعدم الاستفادة منها على نحو فعّال في التعامل مع مواقف حياتية رياضية (NCTM, 2000).

وتتفق هذه النتيجة مع ما جاء في عدد من الدراسات من أبرزها (Nasser, 2000) و(Hirsh et al, 2001) و (Capraro, 2005) و (Sharma, 2006) والتي أكدت عدم إدراك الطلبة للمفاهيم الإحصائية مع سوء فهمهم لها. كما أكدت هذه الدراسات على وجود ضعف لدى الطلبة في المقدرة على التبرير عند التعرض لمسائل تتطلب إعطاء تفسيرات. وقد تعزى نتائج الدراسة الحالية إلى عدم إدراك الطلبة للمفاهيم الإحصائية وقلة الخبرات التعليمية التي يتعرض

لها الطلبة والتي تركز على هذا المجال، أو انه لا يوجد هناك وقت كافٍ لتنميتها، إضافة لفشل الطلبة في استخدام معرفتهم السابقة بشكل مترابط ومتكامل لكي يتمكنوا من تقديم تفسيرات للمسائل الحياتية، التي تتطلب معرفة مفاهيمية في الإحصاء.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

للإجابة عن السؤال الثالث والمتعلق بالكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مقدرة طلبة المرحلة الجامعية على التبرير الإحصائي باختلاف كل من متغيري الجنس والمسار الأكاديمي في الثانوية العامة (علمي، أدبي، إدارة معلوماتية)، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على مقياس المقدرة على التبرير الإحصائي حسب مستويات كل من المتغيرات كما هو مبين في الجدول (٧).

جدول (٧)

المتوسطات الحسابية (س*) والانحرافات المعيارية (ع) لدرجات الطلبة على مقياس المقدرة على التبرير الإحصائي حسب مستويات كل من متغيري الجنس والمسار الأكاديمي

الجنس	البيانات/المسار الأكاديمي	علمي	أدبي	إدارة معلوماتية	المجموع
ذكور	$\bar{س}$	24.31	21.83	24.22	23.33
	ع	3.92	3.83	3.45	3.97
	ن	61	54	23	138
إناث	$\bar{س}$	23.80	22.32	22.16	23.18
	ع	4.40	4.07	4.29	4.35
	ن	132	59	31	222
المجموع	$\bar{س}$	23.96	22.09	23.04	23.24
	ع	4.25	3.95	4.05	4.20
	ن	193	113	54	360

* العلامة الدنيا للاختبار (٠) والعلامة القصوى (٣٧)

ويتضح من الجدول (٧) وجود اختلاف ظاهري في مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي تبعاً لاختلاف متغيري الجنس والمسار الأكاديمي ، وللتعرف فيما إذا كانت تلك الفروق بين المتوسطات دالة إحصائياً، استخدم تحليل التباين الثنائي 2-Way ANOVA، ويبين الجدول (٨) ملخصاً لنتائج هذا التحليل.

جدول (٨)

نتائج تحليل التباين الثنائي لأثر متغيري الجنس والمسار الأكاديمي في مقدرة طلبة المرحلة الجامعية على التبرير الإحصائي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف*	الدلالة الإحصائية
الجنس	31.88	1	31.88	1.88	0.17
المسار الأكاديمي	263.94	2	131.97	7.78	0.00*
الجنس x المسار الأكاديمي	58.95	2	29.48	1.74	0.18
قيمة الخطأ	6006.45	345	16.97		
الكلي	6361.22	360			

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha = 0.05)$

يتبين من الجدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية $(\alpha=0.05)$ في مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي تعزى لمتغير المسار الأكاديمي في الثانوية العامة، ولم تظهر نتائج التحليل وجود فروق تعزى لمتغير الجنس أو التفاعل بينه وبين متغير المسار الأكاديمي.

ولتحديد مواقع الفروق بين المتوسطات الحسابية لمقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي بالنسبة للمسار الأكاديمي في الثانوية العامة تم استخدام اختبار شافيه للمقارنات البعدية، ويبين الجدول (٩) نتائج هذا الاختبار.

جدول (٩)

المقارنات البعدية باستخدام اختبار شافية للتعرف على أثر المسار الأكاديمي في مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي.

المسار الأكاديمي	إدارة معلوماتية (٢٣,٠٤)	أدبي (٢٢,٠٩)
علمي (٢٣,٩٦)	*٠,٩٢	*١,٨٥
إدارة معلوماتية (٢٣,٠٤)		*٠,٩٥

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha = 0.05)$

يتضح من الجدول (٩) تفوق طلبة المسار العلمي على كل من طلبة مسار الإدارة المعلوماتية وطلبة المسار الأدبي، إضافة إلى تفوق طلبة مسار الإدارة المعلوماتية على طلبة المسار الأدبي.

ويمكن تفسير تفوق طلبة المسار العلمي في المقدرة على التبرير الإحصائي على كلا المسارين الآخرين بأن طلبة المسار العلمي يمتلكون قاعدة معرفية جيدة بالنسبة للمفاهيم الإحصائية، وذلك لأنهم يدرسون أكثر من مادة في الإحصاء ولطبيعة المواد العلمية، فمعظم هذه المواد تتطلب تقديم تبريرات دقيقة ومستنده على معرفتهم السابقة وعلى حقائق علمية. وكذلك بالنسبة لطلبة مسار الإدارة المعلوماتية فهم أيضاً يمتلكون معرفة جيدة بالمفاهيم الإحصائية كونهم يدرسون أكثر من مادة في الإحصاء في المرحلة الثانوية على العكس من طلبة المسار الأدبي. وتتفق هذه النتيجة مع ما جاء في دراسة ابو عواد (٢٠١٠) وهو تفوق طلبة المسار العلمي على طلبة المسار الأدبي في التفكير الإحصائي وتقديم تبريرات أكثر دقة عند حل المسائل الإحصائية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

للإجابة عن السؤال الرابع والمتعلق بالكشف عن وجود علاقة بين مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي وتحصيلهم في الإحصاء، تم حساب معامل ارتباط بيرسون الذي بلغت قيمته (٠,٦٠)، وتدل هذه القيمة الدالة إحصائيا ($\alpha = 0.01$) على وجود علاقة طردية موجبة متوسطة بينهما، حسب وصف عودة (٢٠١٠) لفئات معامل الارتباط؛ فإذا كان معامل الارتباط تتراوح قيمته بين (٠,٤٠ - ٠,٧٠) فإن ذلك يدل على أن الارتباط متوسط.

ويمكن تفسير وجود هذه العلاقة الطردية بين مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي وتحصيل الطلبة في مساق الإحصاء، بأن الطلبة ذوي التحصيل المرتفع يمتلكون قاعدة معرفية جيدة تمكنهم من تقديم تبريرات وتفسيرات للمواقف الإحصائية التي تعرضوا لها على العكس من الطلبة ذوي التحصيل المتوسط والمنخفض فقد كان أداؤهم على اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي ليس بالمستوى المتوقع.

فمهارة التبرير من مهارات التفكير العليا التي يفتقدها طلبتنا كونهم لا يمرون بخبرات كافية أثناء دراستهم لمادة الإحصاء، أو من الممكن أن عدم التنويع في مهمات التبرير التي يقدمها مدرسو الإحصاء غير كافية لمساعدة الطلبة على تنمية وتعزيز تحصيلهم في الإحصاء. ومن هنا تأتي أهمية دور المدرس في تقديم مهمات حياتية إحصائية متفاوتة في الصعوبة وعمليات التفكير التي تتطلبها حل هذه المهمات بحيث تقدم فرصاً متساوية لجميع الطلبة على اختلاف تحصيلهم لتطوير جانب التبرير ورقي إلى مستوى أفضل مما هم عليه.

النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس:

للإجابة عن السؤال الخامس والمتعلق بالكشف عن وجود علاقة بين مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي ودرجة وعيهم ما وراء المعرفي، تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين المقدرة على التبرير ودرجة الوعي ما وراء المعرفي وذلك لكل مجال من مجالات الوعي ما وراء المعرفي، ودرجة الوعي ما وراء المعرفي الكلية، كما هو مبين في جدول (١٠).

جدول (١٠)

معاملات الارتباط بين درجات الطلبة على مقياس المقدرة على التبرير الإحصائي ومجالات الوعي ما وراء المعرفة وما وراء المعرفة ككل

مجالات ما وراء المعرفة	تنظيم المعرفة	معرفة المعرفة	معالجة المعرفة	الكلي
المقدرة على التبرير الاحصائي	٠,٢٥**	٠,٢٠**	٠,٢١**	٠,٣٢**

** ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha = 0.01)$

يبين الجدول (١٠) انه توجد علاقة موجبة ضعيفة بين المقدرة على التبرير الإحصائي وكل من درجة الوعي ما وراء المعرفي، حيث بلغ معامل الارتباط (٠,٣٢). كما يتضح من الجدول (١٠) وجود علاقة موجبة ضعيفة بين المقدرة على التبرير الإحصائي من جهة وكل من درجة الوعي ما وراء المعرفي لكل مجال من مجالاته من جهة أخرى، (تنظيم المعرفة، ومعرفة المعرفة، ومعالجة المعرفة)، إذ بلغت على التوالي (٠,٢٥ ، ٠,٢٠ ، ٠,٢١). واستناداً إلى التصنيف الذي وضعه عودة (٢٠١٠) لمعاملات الارتباط، فإن القيم المبينة في

الجدول أعلاه تدل على وجود علاقة موجبة طردية ولكنها ضعيفة بين مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي ووعيهم ما وراء المعرفي.

إن وجود ارتباط بين مقدرة الطلبة على التبرير الإحصائي ووعيهم ما وراء المعرفي يرجع إلى أن التبرير يتأثر بالقاعدة المعرفية التي يمتلكها الطلبة ومدى فعاليتها في تطبيق ما يتعلمه من أفكار، وأن بناء قاعدة معرفية متماسكة بعيدة المدى عند الطالب يتطلب وعياً ما وراء معرفي لتوظيف معرفته التي يمتلكها لحل المسائل الرياضية ومن ضمنها المسائل الإحصائية، وهذا يتفق مع كل من دراسات (Wilson, 1998) و (Goldberg, 1999) و (Mage, 2002) و (خصاونة، ٢٠٠٧) و(يونس وعلي، ٢٠٠٨).

التوصيات:

- التركيز من قبل مدرسي الإحصاء على التبرير الإحصائي أثناء حل الطلبة للمسائل الرياضية الإحصائية.
- استخدام مهارات ما وراء المعرفة أثناء التدريس لزيادة وعي الطلبة وتركيزهم.
- التنويع في المهمات التي يقدمها مدرسو الإحصاء للطلبة بحيث تكون متفاوتة بالصعوبة وتعالج مواقف حياتية وتتيح لهم تبريرها.
- إجراء المزيد من الدراسات التي تتعلق بهذا المجال نظراً لقلة الدراسات التي أجريت على المستوى المحلي من خلال الربط بين المقدرة على التبرير الإحصائي ومدى وعيهم ما وراء المعرفي.
- إجراء المزيد من الدراسات التي تتعلق بالكشف عن طبيعة الأخطاء المفاهيمية التي يقع فيها الطلبة أثناء حل المواقف الإحصائية، باستخدام مفاهيم احصائية تتعلق بالإحصاء المتقدم.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

ابو زيد، مدحت. (٢٠٠٣). **الإحصاء في العلوم السلوكية**. الأسكندرية: دار المعرفة الجامعية للنشر.

أبو عواد، فريال. (٢٠١٠). مستوى التفكير الإحصائي لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية التابعة لوكالة الغوث في ضوء بعض المتغيرات. ***مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الأنسانية)***، ٢٤ (٤)، ٢٠١٠

الجراح، عبدالناصر، وعبيدات،علاء الدين. (٢٠١١). مستوى التفكير ما وراء المعرفي لدى عينة من طلبة جامعة اليرموك في ضوء بعض المتغيرات، **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، ٧(٢)،١٤٥-١٦٢

جراون، فتحي. (١٩٩٩). **تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات(الطبعة الأولى)**. العين: دار الكتاب الجامعي.

خصاونة، لانا. (٢٠٠٧). **أثر استراتيجيات ما وراء المعرفة في حل المسائل الرياضية اللفظية لدى طلبة الصف السابع الأساسي**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك: الأردن، كلية التربية

الزعبي، علي. (٢٠٠٧). أثر استراتيجيتي مهارات التفكير فوق المعرفي واستخدام الامثلة على حل المشكلات الهندسية لدى طلبة الصف التاسع الأساسي. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ٨(٣)، ١٤٣-١٦٣

الشربيني، فوزي، والطناوي، عفت. (٢٠٠٦). **استراتيجيات ما وراء المعرفة بين النظرية والتطبيق (الطبعة الأولى)**. المنصورة: المكتبة العصرية للنشر.

عثامنة، شيرين. (٢٠٠٦). **أثر برنامج تدريبي مستند إلى مهارات التفكير ما وراء المعرفي في التذكر لدى طالبات الصف السادس الأساسي بمديرية تربية اربد الثانية**. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك: الأردن.

عودة، أحمد سليمان. (٢٠١٠). **القياس والتقويم في العملية التدريسية(الطبعة الرابعة)**. اربد، الأردن: دار الأمل للنشر والتوزيع

عزيز، مجدي. (٢٠٠٤)، ***استراتيجيات التعليم وأساليب التعلم***. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

المراجع الأجنبية:

Blackey, E., & Spence, S. (1990). Developing, Metacognition. **(ERIC document reproduction service NO. ED327218).**

Capraro, M. M., Kulm, & Capraro, R. M. (2005). Middle Grades: Misconceptions in statistical thinking. **School Science and Mathematics**, 105(4), 165-174.

Chervaney, N., Collier, R. Fienberg, S., Johnson, P, & Neter, J. (1977), A framework for the development of measurement instruments for evaluating the introductory statistics course. **The American Statistician**, 3(1), 17-23.

Costa, A. L. (1984). Mediating the metacognitive. **Educational Leadership**, 42(3), 57-62.

Costello, A. B., and Osborne, J.W. (2005). Best practice in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. **Practical Assessment Research and Evaluation,** 10(7), 1-9.

Coutinho, S. (2007). The Relationship between goals, metacognition, and academic success. **Educational Journal,** 7 (1), 39- 47.

Delmas, R. Garfield, J. Oams, A. & Chance, B. (2006). Assessing students conceptual understanding after a first course in statistics. **A paper presented at the annual meetings of the American educational research association. San Francisco**. retrieved from Jun 3, 2012. http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/serj

Delmas, R.C. (2002). Statistical literacy, reasoning, and learning: A commentary. **Journal of Statistics Education,** 10(3), 15-34.

Derry, S. J., Levin, J. R., Osana, H.P., Jones, M. S., Peterson, M. (2000). Fostering students` statistical and scientific thinking: lessons learnd from an innovative college course. **American Educational Research Journal**, 37(3), 730- 747.

Gage, N.L., & Berlinner, D.C. (1991). **Educational psychology**. (5th Ed), Boston: Houghton Mifflin.

Gal, I. (2002). A dult statistical literacy: meanings, components. responsibilities. **International statistical. Review,** 70(1), 1-51.

Garfield, J. (2001). **Evaluating the impact of educational reform in statistics: A survey of introductory statistics courses**. Final Report for NSF Grant REC-9732404. Retrieved from may 25, 2011. http://www.education.umn.edu/EdPsych/Projects/ Impact.html.

Garfield, J. (2002). The challenge of developing statistical reasoning. **Journal of statistics Education**. 10(3), 1- 9. University of Minnesota, from the site: http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html

Garfield, J. (2003). Assessing statistical reasoning. **Statistics Education Research Journal**. 2(1), 22- 38. University of Minnesota, from the site: http:// fehps.une.edu.au/serj

Garfield, J., & Ahlgren, A. (1989). Difficulties in learning basic concepts in statistics: implications for research. **Journal for Research in Mathematics Education**, 19(1), 44-63.

Garfield, J., & Gal, I. (1999). Teaching and assessing statistical reasoning. In L. Stiff(Ed.), **Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12**: National Council of Teachers of Mathematics, 1999 yearbook(207-219). Reston, VA: (NCTM).

Goldberg, P. (1999). Increasing problem solving through the metacognitive skills of planning, monitoring, and evaluating **(ERIC Document Reproduction** Service No. Ed 439-160).

Gourgey, A. F. (2001). Metacognition in basic skills instruction. In H.J Hartman (Ed.). **Metacognition in learning and instruction theory, research and practice**, Kluwer Academic publishers, The Netherlands, p.p 17-32.

Hall, C. W. (2001). A Measure of executive processing skills in college students. **College student Journal**, (35)3,442-449.

Hirsch, L. & O'Donnell, A. (2001). Representativeness in statistical reasoning: Identifying and assessing misconception. **Journal of Statistics Education**, 9(2), 1-15. from the site: http://www.amstat.org/publications/jse/v9n2 /hirsch.html

Jacobs, J E., & Paris, S.G.(1987). Children metacognition about reading: issue in definition, measurement, and instruction. **Educational psychologist**, 22(2), 255-278.

Jones, G.A., Langrall, C.W., Thornton, C.A., Mooney, E.S. Perry, B., & Putt, I.J. (2001) Using students' statistical thinking to inform instruction. **Journal of Mathematical Behavior**, 20(1), 109-144. .

Kaba, E.(2001). A Metacognitive support during the process of problem solving in a computerized environment. **Educational Studies in Mathematics**, 47(1), 317-336.

Konold, C., Pollatsek, A., Well, A., Lohmeier, J., & Lipson, A. (1993). Inconsistencies in students' reasoning about probability. **Journal for Research in Mathematics Education**, 24(5), 392-414.

Kramarski, B., Mevarech, Z. R., Arami, M. (2002). The effect of metacognitive instruction on solving mathematical authentic tasks. **Educational Studies in Mathematics**, 49 (93), 225- 250.

Lavign, N. C., and Lajoie, S. P. (2006). Stastical reasoning of middle school children engaged in survey inquiry. **Cotemporary Education Psychology**. 32(4), 630-666.

Liu. J. (1999). **A support system – for promoting metacognition in large class rooms.** Un published doctoral dissertation The Pennsylvania state university, 251 pages; AAT9901072.

Marge, D. D. (2004) The effect of metacognitive strategy scaffo lamg on student achievement in solving complex math word problem. **Dissertation Abstract International**, 62 (7), 23-32.

Mooney, E.S. (2002). A framework for characterizing middle school students' statistical thinking. **Mathematical Thinking and Learning**. 4(1), 23-64.

Nasser, Fadia. (2000). Understanding students` statistical thinking: An error analysis approach. **ERIC** #: (ED442820).

NCTM. (2000). **Curriculum and evaluation standards for school mathematics**. Reston, VA: NCTM.

O'Neil, J., Harold, F., & Abedi, J.(1996). Reliability and validity of a state metacognitive inventory: potential for alternative assessment. **Journal of Educational Research**, 89(4), 234-245.

Rysz, T. (2004). **Metacognition in Learning elementary probability and statistics**, (Ed.D) 115-129. University of Cincinnati, Retrieved from may 5, 2011. http://pdf-world.net/pdf/54079.

Schraw, G. & Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. **Contemporary Educational Psychology**, 19 (2), 460- 475.

Schraw, G., & Graham, T. (1997). Helping gifted students develop metacognitive awareness. review, 20(1), 4-9. **(ERICE document reproduction service No. EJ 555 537)**

Sharma, S. (2006). Personal Experiences and beliefs in probabilistic reasoning: implications for research. **International Electronic Journal of Mathematics Education**. 1 (1). 33-54.

Sternberg, R. (1985). **A Triarchic Theory of Human Intelligence**. Cambridge, England: Cambridge university press

Swanson, H., and Torhan, MN. (1996). Learning disabled and average readers' working memory and comprehension: does metacognition play a role? **British Journal of Education Psychology**, 66 (3), 333-355.

Tempelaar, D. (2004). **Statistical reasoning assessment: an analysis of the SRA instrument.** A paper presented at the ARTIST Roundtable Conference on Assessment in Statistical. Version 3.2.LawrenceUniversity. from the site: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.128.6478

Teong, S.K. (2003). The effect of metacognitive training on mathematical word-problem solving. **Journal of computer assisted learning** 19(1), 46-55.

The Park City Mathematics Institute at The Math Forum. (2007). The nature and role of resoning and proof. **From the site:** http://Mathforum.Org/Pcmi/Nature11.05.07Final.Pdf

Utkun, A., Behiye, U. (2010). Turkish version of the junior metacognitive awareness inventory: Validation Study. **Education and Science**. 35(157), 1-45.

VanZile-Tamsen, G., & Livingston, J. A. (1999). The differential impact of motivation on the self-regulated strategy use of high – and low-achieving college students. **Journal of College Student Development,** 40 (1), 54-60.

Wang, W., Wang, X. & Chen, G. (2009), Survey and analysis of the statistical reasoning among high school students in china and dutch. **Journal of Mathematics Education,** 2(1), 15-26

Wilhelm, O. (2004). Measuring reasoning ability In Wilhelm, O. and Engle, R.W. (Eds.). **Understanding and measuring Intelligence** (p.p373- 392). London, Sage.

Wilson, J. (1997). Beyond the basic: assessing students metacognition **(ERIC document reproduction service No. ED 415 244).**

Wilson, S. (1998). The nature of metcognition: What do priminf school problem solver do? **(ERIC Document Reproduction** Service No.ED422315).

Yunus, A. & Ali, W. (2008). Metacognition and motivation in mathematical problem solving. **The International Journal of Learning**, 15(3), from the site: http:// www. Learning – Journal.com. Issn 1447- 9494.

Zachary, W. (2000). **Incorporating metacognitive capabilities n synthetic cognition. Proceedings of the ninth conference on computer generated forces and behavioral representation**, p. 512- 513. Retrieved Jan 17, 2009, from the site: http://www.downloadschiinc.com/ pdfs/incmetacap.

Zemmerman, B.J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. **Journal of educational psychology**, 81 (3), 329-339.

الملاحــــــــق

الملحق(١)

مقياس المقدرة على التبرير الإحصائي

بسم الله الرحمن الرحيم

أعزائي الطلبة:
أضع بين أيديكم هذا الاختبار الذي يقيس مقدرتكم على التبرير الإحصائي راجياً منكم التقيد بالتعليمات الآتية علماً بأنه سيتم التعامل مع إجاباتكم بسرية تامة:

١- قراءة المسألة جيداً قبل البدء بعملية الإجابة.
٢- الأسئلة (١-١٤) من نوع الاختيار من متعدد، لذا أرجو اختيار إجابة واحدة فقط للمسألة الواحدة، مع مراعاة كتابة التفسير في المكان المخصص له عند الإجابة عن الأسئلة التي تتطلب تفسيراً.
٣- الأسئلة (١٥- ١٩) من نوع المسائل مفتوحة الإجابة، لذا أرجو الإجابة عليها في الفراغ المخصص بعد كل سؤال.
٤- أرجو الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار.

شاكرة لكم حسن تعاونكم، مع خالص التقدير

معلومات شخصية:

الرقم الجامعي:...

الكلية: ☐ العلوم ☐ التربية ☐ الاقتصاد

المسار الاكاديمي في الثانوية العامة: ☐علمي ☐أدبي ☐إدارة معلوماتية

الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

١– تم قياس وزن قطعة حديد صغيرة من قِبل تسعة طلبة على نفس الميزان وبشكل منفصل، وتم أخذ الوزن بوحدة (غم) وفيما يلي عرض الأوزان التي ظهرت مع الطلبة :–

٦,٢ ٦,١٥ ٦,٢ ٦,٣ ٦,١ ١٥,٣ ٦,٠ ٦,٠ ٦,٢

إذا أراد الطلبة تحديد الوزن الحقيقي لقطعة الحديد بأكبر دقة ممكنة، أي من الطـرق الآتيـة تنصح باستخدامها.

أ– استخدام أكثر رقم تكرر ظهوره مع الطلبة وهو ٦,٢.

ب– استخدام الرقم ٦,١٥ لأنه أكثرها دقة.

ج– جمع الأرقام التسعة وقسمتها على ٩.

د– استثناء الرقم ١٥,٣ ومن ثّم جمع الأرقام الثمانية المتبقية وقسمتها على ٨.

٢– الرسالة التالية مطبوعة على زجاجة دواء، " تحذير : عند استخدام هذا الدواء على الجلـد فإن هناك احتمالية لحدوث طفح جلدي بنسبة١٥%، وإذا حصل ذلك راجع طبيبك".

أي العبارات الآتية يعد أفضل تعبير عن هذا التحذير :–

أ– لا تستخدم هذا العلاج على الجلد، فهناك فرصة جيدة لحدوث طفح جلدي .

ب–عند استخدامه على الجلد، ضع فقط ١٥% من الجرعة الموصى بها .

ج– يحدث طفح جلدي تقريبا لـــ ١٥ شخص من أصل ١٠٠ شخص يستخدمون هذا العلاج .

د– هناك فرصة نادرة لحدوث طفح جلدي إذا ما تم استخدام هذا العلاج .

٣–محطة أرصاد جوية تريد تحديد دقة توقعاتها بالنسبة للأحوال الجوية، قام المتنبئ بالأرصـاد الجوية بالبحث في السجلات عن الأيام التي كان من المتوقع هطول المطر فيها بنسبة ٧٠% ، ومن ثم قام بمقارنة هذه البيانات فيما إذا كان فعلا هطل المطر في تلك الأيام أم لا.

يمكن اعتبار التنبؤ بنسبة هطول المطر (٧٠%) دقيقة جدا إذا أمطرت :-

أ- ٨٥% - ٩٤% من تلك الأيام .

ب- ٧٥% - ٨٤% من تلك الأيام .

ج- ٦٥% - ٧٤% من تلك الأيام .

د- ٥٥% - ٦٤% من تلك الأيام .

٤- أرادت معلمة تغيير ترتيب المقاعد في صفها على أمل أن يزداد عدد المداخلات (المشاركات) التي يقدمها الطلبة ، فقررت أولاً أن تحدد عدد المشاركات التي يقوم بها الطلبة في الترتيب الحالي للجلوس، وسجلت عدد المشاركات التي قام بها ثمانية من الطلبة في حصة صفية واحدة كما في الجدول الآتي:

اسم الطالب	أحمد	محمد	منى	ليث	غيث	سهى	ناديه	شاديه
عدد المشاركات	٠	٥	٢	٢٢	٣	٢	١	٢

إذا أرادت المعلمة تلخيص هذه البيانات لحساب عدد المشاركات التي تتمركز حولها بقية المشاركات خلال ذلك اليوم، أي من الطرق الآتية تنصح باستخدامها :-

أ- استخدام الرقم الأكثر تكرارا وهو ٢.

ب-جمع الأرقام الثمانية وقسمة المجموع على ٨ .

ج- استثناء العدد ٢٢ ومن ثم جمع الأرقام السبعة المتبقية وقسمتها على ٧.

د- استثناء العدد ٠ ومن ثم جمع الأرقام السبعة المتبقية وقسمتها على ٧.

٥- تم ملئ وعائي (أ) و (ب) بقطع من الرخام ملّونة بالأحمر والأزرق موزعة حسب الجدول التالي :-

الوعاء	أحمر	أزرق
أ	٦	٤
ب	٦٠	٤٠

تم تحريك الوعائين بقوة، وبعد ذلك تم اختيار أحد الوعائين وسحب قطعة رخام منه دون النظر إليه فإذا كانت نتيجة السحب قطعة رخام زرقاء فسوف تحصل على ٥٠ دولار،أي من الوعاءين يعطيك فرصة أفضل لتسحب قطعة زرقاء : -

أ- الوعاء ب لأنه يحتوي على عدد أكبر من قطع الرخام الزرقاء.
ب-الوعاء ب لأن نسبة ٤٠:١٠٠ أكبر من نسبة ٤:١٠.
ج- من الممكن اختيار أحدهما لان الفرصة متساوية لكلا الوعائين.

٦- لونت ٥ وجوه لحجر نرد متماثل باللون الأسود ووجه واحد باللون الأبيض، رمي الحجر ٦ مرات أي من النتائج التالية هي الأكثر احتمالاً :

أ- ظهور اللون الأسود في ٥ رميات وظهور اللون الأبيض في رمية واحدة.
ب- ظهور اللون الأسود في جميع الرميات الستة.
ج- الخياران(أ) و(ب) متساويان في احتمالية الحدوث.

٧-تم اختبار علاج جديد لمرض الأكزيما لتحديد مدى فعاليته للجلد، بناءً على ذلك تم اختيار (٣٠) مريضاً بالاكزيما للمشاركة في هذه الدراسة، وتم تقسيم المرضى عشوائيا إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية (٢٠ مريض) تلقت العلاج والأخرى ضابطه (١٠ مرضى) لم تتلق العلاج. وكانت النتائج بعد شهرين كما هو مبين في الجدول أدناه :

	المجموعة التجريبية(العلاج)	المجموعة الضابطة (لا علاج)
يوجد تحسن	٨	٢
لا يوجد تحسن	١٢	٨

بناءً على هذه البيانات تم استنتاج أن هذا الدواء فعّال إلى حد ما، اختر التفسير الأفضل لهـذا الاستنتاج من بين التفسيرات الآتية:

أ- ٤٠% من الاشخاص (٢٠/٨) في المجموعة التجريبية تحسنوا.

ب- ٨ أشخاص تحسنوا في المجموعة التجريبية بينما تحسن ٢ فقط في المجموعة الضابطة.

ج- في المجموعة التجريبية عدد الأشخاص الذين تحسنوا فقط أقل باربعة ممن لم يتحسنوا(١٢-٨)، بينما في المجموعة الضابطة الفرق كان سته (٨-٢).

د- ٤٠% (٢٠/٨) من المرضى في المجموعة التجريبية تحسنوا بينما ٢٠% (١٠/٢) فقط تحسنوا من المجموعة الضابطة.

٨-لديك قائمة أسباب محتملة لرفض نتائج التجربة في السؤال السابق، ضع إشارة (/) عند السبب الذي يفسر رفض نتائج التجربة السابقة من وجهة نظرك:

________ أ- من غير المنطقي مقارنة المجموعتين لاختلافهما في عدد المرضى.
________ ب- العينة (٣٠) قليلة جدا لا تسمح بإعطاء استنتاجات.
________ ج- يجب أن لا يتم توزيع المرضى عشوائيا على المجموعتين (الضابطة والتجريبية) لأنه من الممكن أن تظهر معظم الحالات المستعصية عن طريق الصدفة في مجموعة واحدة.
________ د- لم يتم إعطاء معلومات كافية عن كيفية اتخاذ القرار من قِبل الأطباء فيما إذا حصل تحسن للمرضى أم لا، فربما تحيز الأطباء في إصدار أحكامهم.

٩-تم تكليف شركة أبحاث تسويقية بتحديد كم ينفق الأشخاص من ذوي الأعمار (١٣ -١٩سنة) على التسجيلات الموسيقية (أشرطة الكاسيت،CD ...وغيرها)، فقامت الشركة باختيار ٨٠ مول موزعة عشوائياً في بلد ما. وقام باحث ميداني بتوزيع استبانه على مرتادي المول من ذوي الأعمار المذكورة لملئها، وبذلك جمع الباحث(٢٠٥٠) استبانه، وفي ضوء هذا الاستطلاع، تبين أن معدل ما ينفقه الأشخاص من ذوي الأعمار (١٣-١٩) على التسجيلات الموسيقية قد بلغ (١٢٠) ديناراً في السنة.

وفيما يلي قائمة عبارات تتعلق بهذا المسح، ضع إشارة (/) <u>عند العبارة التي توافق عليها.</u>

ـــــــــــ أ- يجب أن تشمل عملية المسح أكثر من ٨٠ مول إذا أردنا الحصول على معدل يعبر عن آراء هذه الفئة من الأعمار على مستوى البلد ككل.

ـــــــــــ ب- العينة (٢٠٥٠) صغيرة جداً ولا تمكّن من استخلاص استنتاجات على مستوى البلد كافة.

ـــــــــــ ج- كان من المفروض إجراء عملية المسح على الأشخاص الخارجين من المحلات الموسيقية.

ـــــــــــ د- بما أن عملية اختيار عينة المسح لم تكن عشوائية، فقد يُعبر الوسط الحسابي الناتج عن تقدير ضعيف لِما ينفقون.

ـــــــــــ هـ- بما أن عينة الدراسة اقتصرت على الأشخاص الذين يرتادون المولات، فقد يكون تقدير معدل ما ينفقونه ضعيفاً.

ـــــــــــ و- حساب المعدل في هذا المسح غير مناسبة لأن هناك الكثير من التباين في كمية إنفاق الأشخاص ذوي (١٣-١٩) سنة.

١٠- يرغب احمد بشراء سيارة إمّا هوندا أو تيوتا، ويرغب بتلك التي أعطالها أقل. في البداية أطلع أحمد على تقارير مستخدمي كلا النوعين من السيارات والتي اشتملت على مقارنة معدل خضوعها للتصليح، إذ أظهرت المقارنة التي اشتملت على (٤٠٠) سيارة من كل نوع أنه تكثر أعطال التيوتا عن الهوندا، وبعدها تحدث إلى ثلاثة من أصدقائه، اثنان منهما يمتلكان تيوتا حيث لم يعانوا من أية أعطال كبيرة، والآخر يمتلك سيارة هوندا ولكنها تعاني من أعطال كثيرة لذا قام ببيعها، وقال أنه لن يشتري هوندا على الإطلاق، بناءاً على المعلومات التي لديك الآن، أي سيارة تنصح أحمد بشرائها؟

أ- أوصيه بشراء سيارة تيوتا وذلك بسبب المشاكل التي واجهت صديقه مع سيارة الهوندا.

ب- أوصيه بشراء سيارة الهوندا بغض النظر عن تجربة صديقه السيئة معها فهي حالة انفرادية، بينما أشارت تقارير المستخدمين التي اعتمدت على عدة حالات أن سيارة الهوندا أقل تعرضاً لمشاكل ميكانيكية.

ج- أوصيه بشراء أي من السيارتين، فهي عملية حظ، ويمكنه رمي قطعة نقد لتحديد نوع السيارة التي سيشتريها.

١١- إذا كان نصف المواليد الجدد من الإناث والنصف الآخر من الذكور. بلغ معدل حالات الولادة التي أجريت في المستشفى (أ) ٥٠ حالة في يوم ما، في حين بلغت ١٠ حالات ولادة في المستشفى (ب)، أي المستشفيين هو الأكثر فرصة لتسجيل ٨٠% أو أكثر من مواليده إناثاً في أحد الأيام:

أ- المستشفى أ (٥٠ ولادة في اليوم) .

ب-المستشفى ب (١٠ ولادات في اليوم) .

ج- كلا المستشفيين لهما نفس الفرصة لتسجيل هذا الحادث .

١٢- احتفظ (٥٠٠) طالب في المرحلة الأساسية بسجل يومي للفترة التي يقضونها في مشاهدة التلفاز وذلك لمدة شهر واحد، حيث بلغ معدل الساعات التي يقضونها ٢٨ ساعة في الأسبوع، واصل الباحثون دراستهم وقاموا بتحصيل تقرير عن أداء كل طالب في المدرسة، فوجدوا أن الطلبة ذوي الأداء الجيد في المدرسة يمضون وقتاً أقل في مشاهدة التلفاز مقارنـــة بالطلبـــة الأقل أداء، بناءا على نتائج هذه الدراسة، ضع إشارة (/) عند الجملة التـــي تتفـــق معهـــا شخصيا :

أ- حجم العينة (٥٠٠ طالب) قليل جداً بحيث لا يسمح بالتوصل إلى استنتاجات.

ب-سوف يتحسن أداء الطالب في المدرسة إذا قلل من عدد الساعات في مشاهدة التلفاز .

ج- مع أن الطلبة الجيدين في المدرسة أقل مشاهدة للتلفاز، فهذا لا يعني بالضرورة أن مشاهدة التلفاز يقلل من الأداء الدراسي .

د- شهر واحد ليست بالمدة الكافية لتقدير كم ساعة يمضيها الطلبة فعليا في مشاهدة التلفاز .

هـ- أثبتت الدراسة أن مشاهدة التلفاز تؤدي إلى أداء ضعيف في المدرسة.

**إذا لم تتفق مع أي من هذه العبارات، فما هي العبارات التي من الممكن إضافتها من وجهـــة نظرك.*<u>(فسر إجابتك)</u>*

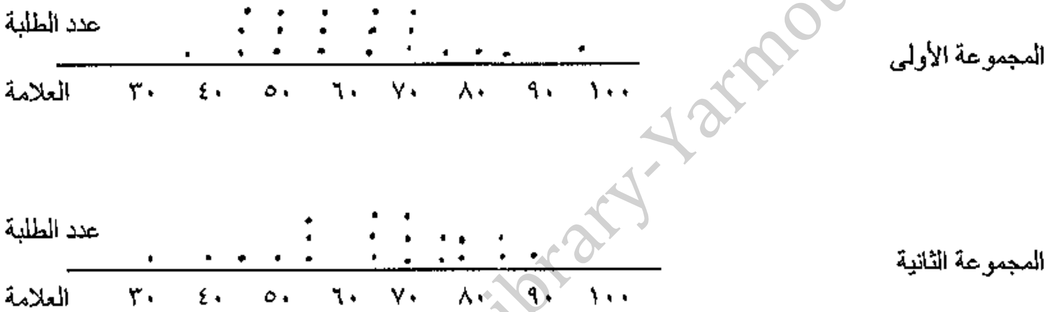
....

....

....

....

١٣- اشترك ٤٠ طالبا جامعيا في دراسة تتعلق بتأثير نمط الدراسة على العلامات التي يحصلون عليها في الاختبارات الفصلية (التحصيل الأكاديمي)، حيث تـم تقـسيمهم إلـى مجمـوعتين متساويتين الأولى تضم الطلبة الذين يُحضّرون للامتحان مسبقاً والمجموعة الثانية تضم الطلبة الذين يُحضّرون قبل الامتحان بمدة قصيرة. تبين الأشكال أدناه علامات المجموعتين على أحد الامتحانات؛ إذ تشير النقاط إلى عدد الطلبة الذين حصلوا على العلامة.



انظر الى الرسمين أعلاه بعناية، ثم اختر الاستنتاج الأكثر معقولية بالنسبة لك مـن بـين الاستنتاجات الآتية:

أ- أداء المجموعة الأولى أفضل لأنه لم يسجل أي منهم علامة أقل مـن(٤٠)، وحـصل أحدهم على أعلى علامة.

ب- أداء المجموعة الأولى أفضل لأنها سجلت معدلاً أعلى بقليل مـن معـدل علامـات المجموعة الثانية.

ج- لا يوجد اختلاف بين أداء المجموعتين لوجود تداخل بين علامات المجموعتين.

د- لا يوجد اختلاف بين أداء المجموعتين لأن الفرق بين معدلي المجموعتين قليل مقارنـة بقيمة التباين في العلامات.

هـ- أداء المجموعة الثانية أفضل وذلك لأن عدد الطلبة الذين حصلوا على العلامة ٨٠ فما فوق كان أكثر.

و- أداء المجموعة الثانية أفضل لأنها سجلت معدلاً أعلى بقليل من معدل علامات المجموعة الأولى.

١٤- أرادت لجنة المدرسة في بلدة صغيرة تحديد معدل عدد الأطفال لكل أسرة في البلدة ، فقامت بتقسيم العدد الكلي للأطفال على (٥٠) وهو العدد الكلي لأسر البلدة، إذا كان معدل الأطفال لكل أسرة هو(٢,٢)، أي من الجمل الآتية يجب أن تكون صحيحة:

أ- نصف الأسر في البلدة لديهم أكثر من طفلين .

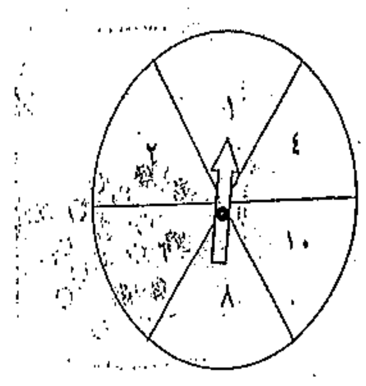
ب-الأسر الذين لديهم ٣ أطفال أكثر من أولئك الذين لديهم طفلين.

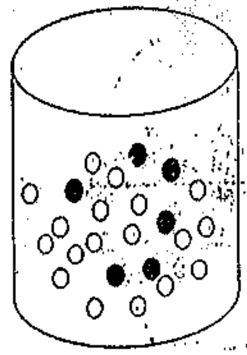
ج- مجموع الأطفال في البلدة يساوي ١١٠ طفل .

د- هنالك ٢,٢ طفل في البلدة لكل شخص بالغ .

هـ- عدد الأطفال الأكثر تكراراً لدى كل أسرة هو(٢).

١٥- يصبح الشخص طرفاً في لعبة الحظ عندما يضغط على نابض المؤشر. إذا وقف المؤشر على عدد زوجي يسمح للاعب أن يسحب كرة من الحقيبة. الرسم التالي يمثل المؤشر والكرات في الحقيبة:





يحصل الشخص على جائزة عندما تسحب كرة سوداء. إذا سمح لأحمد باللعب مرة واحدة فقط فهل من الممكن أن يربح الجائزة؟ *ولماذا؟؟*

أ- مستحيل.

ب- إمكانية الربح قليلة.

ج- احتمال ٥٠% أن يربح.

د- بالتأكيد.

****برّر إجابتك**

....

....

....

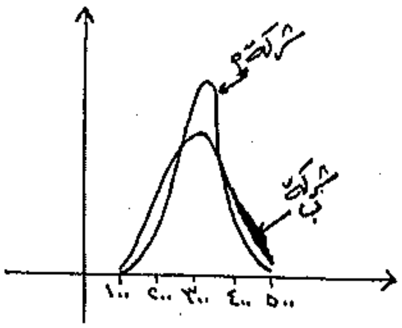
....

١٦- قام طلبة بجمع معلومات عن زمن تحلل عدة أنواع من الفضلات التي يرميها الإنسان في البيئة وكانت نتائج التحلل كما في الجدول التالي:

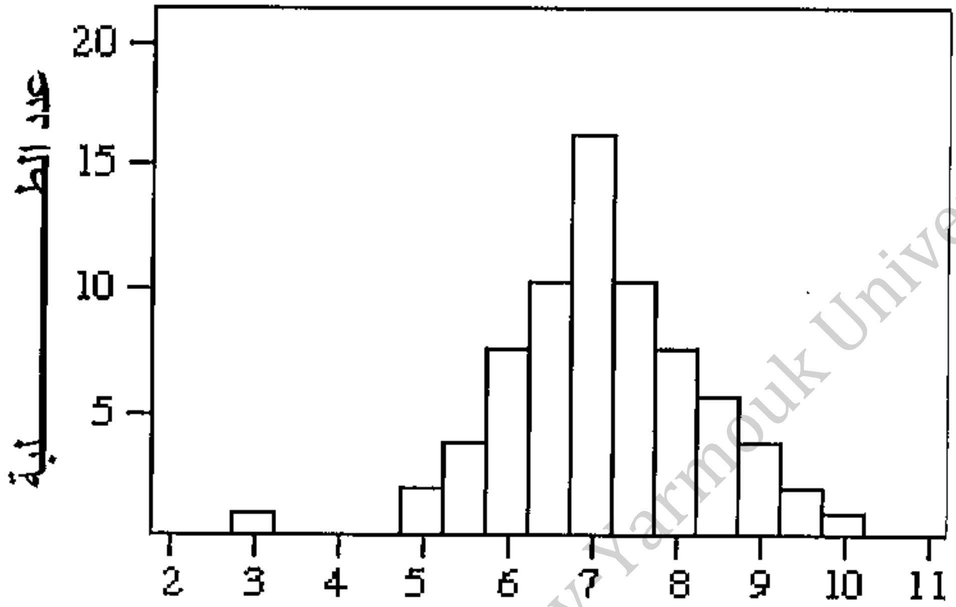
نوع الفضلات	زمن التحلل
قشر موز	١-٣ سنوات
قشر البرتقال	١-٣ سنوات
صناديق الكرتون	٠,٥ سنة
العلكة	٢٠-٢٥ سنة
الجرائد	أيام قليلة
أكواب البلاستيك	أكثر من ١٠٠ سنة

إذا أراد أحد الطلبة أن يعرض النتائج في رسم بياني، فسّر سبب عدم ملائمة المخطط البياني لعرض هذه المعلومات.

١٧- يمثل الشكل المجاور منحنى التوزيع التكراري لرواتب الموظفين الشهرية في شركتين(أ)،(ب) بالدينار الأردني، إذا عرض عليك العمل في إحدى الشركتين أيهما ستختار مفسراً إجابتك.

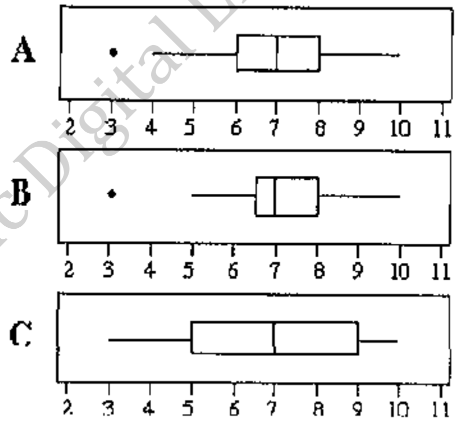


١٨- الرسم البياني في الشكل (١) يظهر التوزيع لعدد ساعات النوم لمجموعة من طلبة الكلية في إحدى الليالي



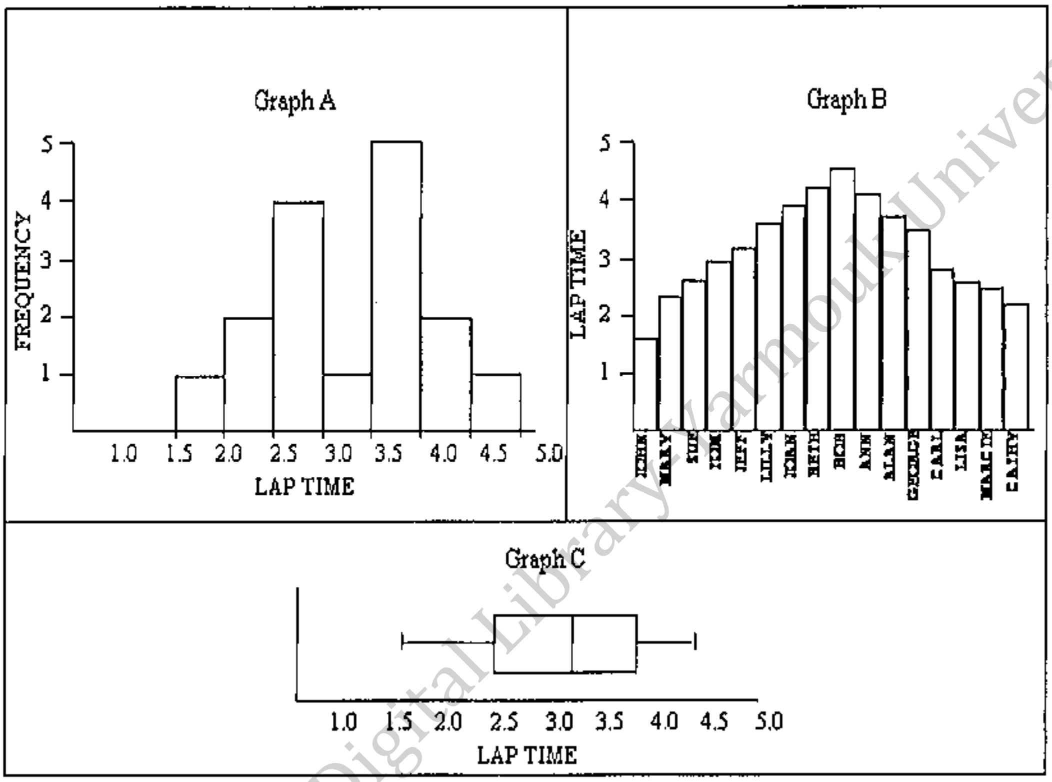
الشكل(١): عدد ساعات النوم

أي من المخططات الثلاثة الموجودة أدناه تتفق بدقة مع البيانات الواردة في الرسم البياني المعروض و<u>لماذا؟؟</u>



الإجابة وتفسيرها:

١٩- في إحدى النوادي التي تهتم برياضة الركض، تم تسجيل الوقت الذي يستغرقه كل عضو من أعضائه للدوران حول حلبة السباق بهدف المقارنة بينهم من حيث سرعة الركض، أي مـن الرسومات الثلاثة الآتية تعطي صورة أوضح حول هذه البيانات من وجهة نظرك، ولمـــاذا؟؟



أ- المخطط (أ).

ب-المخطط (ب).

ج- المخطط (ج).

د- جميع المخططات الثلاثة.

التفسير:

الملحق (٢)

درجات تشبع فقرات مقياس الوعي ما وراء المعرفي الذي أفرزه التحليل العاملي قبل إجراء عملية الحذف على ثلاثة مجالات

Component Matrix [a]

معرفة المعرفة	Component ١	معالجة المعرفة	Component ١	تنظيم المعرفة	Component ١
A2	0.51	A1	0.22	A3	0.63
A4	0.47	A10	0.54	A5	0.50
A8	0.76	A11	0.61	A6	0.56
A13	0.71	A12	0.74	A7	0.21
A15	0.71	A14	0.35	A9	0.20
A21	0.79	A22	0.52	A16	0.68
A23	0.66	A25	0.65	A17	0.59
A24	0.28	A28	0.77	A18	0.19
A26	0.60	A30	0.40	A19	0.63
A27	0.26	A32	0.56	A20	0.26
A29	0.40	A33	0.59	A31	0.50
		A37	0.05	A34	0.22
		A38	0.40	A35	0.62
		A40	040	A36	0.17
		A41	0.04	A39	0.49
				A42	0.28

Extraction Method: Principal Component Analysis
[a.] 1 components extracted.

الملحق (٣)

مقياس الوعي ما وراء المعرفي

بسم الله الرحمن الرحيم

أخي الطالب/ أختي الطالبة

يتضمن المقياس الذي بين أيديكم عبارات تصف التفكير ما وراء المعرفي الذي نستخدمه في مواقف تعليمية مختلفة، لذا أرجو منكم قراءة كل عبارة وبيان مدى انطباقها على طريقتك الخاصة في التفكير إثناء تعاملك مع هذه المواقف، وذلك بوضع إشارةX مقابل العبارة المناسبة، علما بأن هذا المقياس لغايات البحث العلمي.

شاكرة لكم حسن تعاونكم، مع خالص التقدير

معلومات شخصية:

الرقم الجامعي:..

الكلية: □ العلوم □ التربية □ الاقتصاد

المسار الأكاديمي في الثانوية العامة: □علمي □أدبي □إدارة معلوماتية

الجنس: □ ذكر □ أنثى

إطلاقا	نادرا	أحيانا	غالبا	دائما	الفقرات	الرقم
					أضع بالاعتبار بدائل عديدة لحل المسألة قبل أن أجيب	١
					أتمهل عند اتخاذ القرار لكي أمنح نفسي وقتاً كافياً	٢
					أدرك نقاط القوة والضعف في قدراتي العقلية	٣
					أفكر بما أحتاج تعلمه قبل أن أبدأ بحل مسألة ما	٤
					أتمهل قليلاً عندما أواجه معلومات هامة	٥
					اعرف ما نوع المعلومات المهمة لصنع القرار	٦
					أتمكن من تنظيم المعلومات بشكل جيد	٧
					أركز انتباهي على المعلومات المهمة والقيمة	٨
					استخدم استراتيجيات متنوعة تعتمد على الموقف	٩
					أوجه أسئلة لنفسي عن الطرق الأكثر سهولة لإنهاء المسألة	١٠
					لدي قدرة تحكم جيدة في صنع القرارات	١١
					أعمل مراجعة دورية لأن ذلك يساعدني على فهم أي علاقات مهمة	١٢
					أفكر بطرق متعددة لحل المسألة ثم اختار الأفضل	١٣
					ألخص ما قمت به بعد أن أنهي المسألة	١٤
					أعي أي الاستراتيجيات سأستخدم عندما اتخذ القرارات	١٥
					استخدم قدراتي العقلية لتعويض نقاط الضعف عندي	١٦
					أركز على معنى وأهمية المعلومات الجديدة	١٧
					أضع أمثلة من تلقاء نفسي لجعل المعلومات ذات معنى	١٨
					أقيم بشكل جيد مدى فهمي للمسألة	١٩
					أجد نفسي مستخدماً استراتيجيات مفيدة بشكل تلقائي	٢٠
					استخدم الاستراتيجيات المفيدة في وقتها	٢١
					أسأل نفسي عن مدى انجازي للأهداف عندما أنهي حل المسألة	٢٢
					أحاول أن أصوغ المعرفة الجديدة بكلماتي الخاصة	٢٣
					أغير استراتيجياتي عندما لا استطيع فهم المسألة	٢٤
					اسأل نفسي فيما إذا كان ما أقرؤه ذو علاقة بما اعرفه سابقاً	٢٥
					أحاول تجزئة العمل إلى مهام صغيرة ليسهل التعامل معها	٢٦
					اسأل نفسي فيما إذا تعلمت ما يجب تعلمه عندما انهي حل المسألة	٢٧
					أتوقف وأعيد للقراءة عندما أجد نفسي مرتبكاً	٢٨
					اتوقف واقوم بعملية مراجعة للمعلومات الجديدة عندما تكون غير واضحة	٢٩
					أسأل نفسي أسئلة حول مدى صحة ما أعمل عندما أتعلم شيئاً جديداً	٣٠

الملحق (٤)

كتاب تسهيل مهمة من عميد كلية التربية موجه إلى عمداء الكليات

جامعة اليرموك
YARMOUK UNIVERSITY

كليـــة التربيـــة
مكتـــب العميـــد

الرقم: ك ت/١٠٧/١٨/٦٨٤
التاريخ: ٢٠/شعبان/١٤٣٣ هـ
الموافق: ١٠/تموز/٢٠١٢ م

الأستاذ الدكتور عميد كلية .... المحترم

الموضوع: تسهيل مهمة الطالبة إمتنان سليمان محمود وهيبي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

تقوم الطالبة إمتنان سليمان محمود وهيبي ذات الرقم الجامعي (٢٠٠٩٤٠٣٠٩٥) بدراسة بعنـوان " التبرير الإحصائي لدى طلبة المرحلة الجامعية وعلاقته بوعيهم ما وراء المعرفي" وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستيرفي التربية تخصص مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، ويستدعي ذلك تطبيق ادوات الدراسة (الاختبار ،الإستبانة) المرفقة على طلبة الجامعة لمعرفة مقدرتهم على التبرير الإحصائي.

ارجـو التكرم بالاطـلاع والموافقـة على تسهيل مهمة الطالبة المذكـورة أعلاه .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،،،

عميد كلية التربية

أ.د. محمد الطوالبة

كلية التربية

تلفون: ٩٦٢٠٢٠٧٢١١١١١ فاكس: ٩٦٢٠٢٠٧٢١١١٩٩ اربد- الاردن
Tel:962-2-7211111 Fax: 962-2-7211199 Irbid-Jordan Email:fac_edu@yu.edu.jo http://www.yu.edu.jo

الملحق (٥)

كتاب تسهيل مهمة من عميد كلية التربية موجه إلى مدير دائرة القبول والتسجيل

جامعة اليرموك
YARMOUK UNIVERSITY

كلية التربية
مكتب العميد

الرقم: ك ت/١٠٧/ ٣٢
التاريخ: ١٩ / ربيع الأول / ١٤٣٤
الموافق: ٣١ / كانون الثاني / ٢٠١٣

السيد مدير دائرة القبول والتسجيل

الموضوع: تسهيل مهمة الطالبة إمتنان سليمان محمود وهيبي

تحية طيبة وبعد،،،

تقوم الطالبة إمتنان سليمان محمود وهيبي، ورقمها الجامعي (٢٠٠٩٤٠٣٠٩٥)، بدراسة بعنوان "التبرير الإحصائي لدى طلبة المرحلة الجامعية وعلاقته بمدى وعيهم ما وراء المعرفة") وذلك إستكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في كلية التربية، تخصص مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها. ويستدعي ذلك معرفة علامات الطلبة في المساقات الواردة أدناه وعددهم :

- مساق مبادىء الاحصاء (حص ١٠١) ذوات الشعب (١،٣،٥)
- مساق مبادىء الإحصاء (حص ١٠٧) ذوات الشعب (٥،١٠،١١)
- مساق تحليل إحصائي (ت.س ٦٥١) ذوات الشعب (١،٢)

أرجو التكرم بالاطلاع والموافقة على تسهيل مهمة الطالبة المذكورة أعلاه.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،،،

عميد كلية التربية

أ.د. أمل خصاونة

تلفون: ٧٢١١١١١ - ٢ - ٩٦٢ +   فاكس: ٧٢١١١٩٩ - ٢ - ٩٦٢ +   اربد - الأردن
Tel: +962 - 2 - 721111   Fax: +962 - 2-7211199   Irbid - Jordan   E-mail: fac_edu@yu.edu.jo   http://www.yu.edu.jo

الملحق(٦)

نموذج تفريغ بيانات الطلبة التي تم جمعها من تصحيح اختبار المقدرة على التبرير الإحصائي

الرقم	الرقم الجامعي	الجنس	المسار الأكاديمي	التحصيل	م١	م٢	م٣	م٤	م٥	م٦	م٧	م٨	م٩	م١٠	م١١	م١٢	م١٣	م١٤	م١٥	م١٦	م١٧	م١٨	م١٩	المجموع

الملحق (٧)

نموذج تفريغ بيانات الطلبة التي تم جمعها من تقدير إجابات الطلبة على فقرات مقياس الوعي ما وراء المعرفي

رقم الطالب	ف ١	ف ٢	ف ٣	ف ٤	ف ٥	ف ٦	ف ٧	ف ٨	ف ٩	ف ١٠	ف ١١	ف ١٢	ف ١٣	ف ١٤	ف ١٥	ف ١٦	ف ١٧	ف ١٨	ف ١٩	ف ٢٠	ف ٢١	ف ٢٢	ف ٢٣	ف ٢٤	ف ٢٥	ف ٢٦	ف ٢٧	ف ٢٨	ف ٢٩	ف ٣٠	المجموع

Abstract

Wahibi, Emtenan Sleman Mahmoud. Statistical Reasoning Among university students and its Relation with their Metacognitive Awareness. Thesis, Yarmouk University.2013.(Supervisor: Professor Amal Abdullah Khasawneh)

The study investigates university students` ability of statistical reasoning, and the conceptual errors they made while solving real life tasks that requires statistical reasoning. In addition, the study investigates the relation between students` statistical reasoning ability and their gender, as well as their academic track in the general secondary (scientific, art, IT) and metacognition awareness.

The study sample consisted of (360) students, selected through a cluster random method from the faculties of science, economics, and education at the Yarmouk University. In order to collect data, a statistical reasoning test, and a metacognition awareness inventory were developed.

The results showed that university students were distributed into three levels according to their statistical reasoning ability; low level (36%), moderate level(59%), and high level (5%). Furthermore, Various conceptual misconceptions were revealed: understanding samples, averages, reading and interpreting graphs, interpreting percentages and probability, and correlation and causality.

Two-way analysis of variance (ANOVA) revealed that there was a statistical difference in students` ability of statistical reasoning due to the academic track in the general secondary. The difference was in favor of

the scientific track against art, and IT tracks, and in favor of IT against the art track. Moreover, the results showed that there were no statistical differences in students` statistical reasoning ability due to gender.

Pearson correlation coefficient showed a moderate positive relationship (r= 0.60) between students` statistical reasoning ability and their achievement in statistics, where as, a weak positive relationship (r= 0.32) was revealed with their metacognition awareness.

Key words: Statistical reasoning, Metacognitive Awareness, Conceptual misconceptions, Achievement, University students.